

**HÜMBƏTOV H. S., MƏMMƏDOV Q. Y.
NƏZƏRƏLİYEVƏ E. H.**

Qarabağın azad olunmasının 3 illiyinə həsr olunur

BİTKİÇİLİYİN NƏZƏRİ ƏSASLARI (dərslük)

Dərslük Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Elmi Şurasında (30.III 2023-cü il, 06/4.5 sayılı qərar) müzakirə edilmiş və 02.V 2023-cü il tarixli, 3-22-23/3-1-502/2023 sayılı əmrlə nəşr hüququ (qrif) verilmişdir.

BAKİ 2023

Elmi redaktor: ADAU-nun Ümumi əkinçilik, genetica və seleksiya kafedrasının professoru, aqrar elmlər doktoru **N. Y. Seyidəliyev**

Rəy verənlər:

GDU-nun Ekologiya və təbiəti mühafizə kafedrasının müdiri, b.e.d. professor **S. Z. Əhmədova**

ADAU-nun Biologiya kafedrasının dosenti, b. f. d. **Qəbilov M. Y.**

Hümbətov H. S., Məmmədov Q. Y., Nəzərəliyeva E. H. Bitkiçiliyin nəzəri əsasları, Bakı, “*Elm və Təhsil*”, 2023, 204 s.

Dərslikdə bitkilərin inkişafının idarə edilməsi, bitkinin biologiyası və genotipin formalaşma şəraiti, əkinlərdə bitkilərin fotosintetik fəaliyyəti və bu fəaliyyətin göstəriciləri, fotosintezi limitləndirən amillər, bioloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalının enerjiqoruyucu texnologiyalarının modelləri, ekoloji təmiz bitkiçilik məhsullarının istehsalı, torpaqqoruyucu bitkiçilik, texnoloji üsullarının səmərəliliyinin energetik qiymətləndirilməsi və onun metodları, kənd təsərrüfatı bitkilərinin istehsalı və becərilməsinin texnoloji üsullarına çəkilən enerji sərfələri və başqa məsələlərə dair ətraflı məlumat verilmişdir.

Dərslik əsasən ali məktəblərinin bitkiçilik, ekoloji kənd təsərrüfatı və bitki mühafizəsi ixtisaslarının magistr pilləsində təhsil alan magistrantlar, bitkiçilik sahəsinə uyğun olan fənlərinin tədrisi ilə məşğul olan müəllimlər, bitkiçiliklə məşğul olan digər şəxslər üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Dərslik aqronomlar, fermerlər, bioloji və ekoloji təmiz bitkiçilik məhsulları istehsal etmək istəyən və tarla bitkilərinin toxumlarının istehsalı sahəsində çalışan mütəxəssislər, eləcə də hər bir oxucu faydalana bilər.

© Hümbətov, Məmmədov, Nəzərəliyeva 2023

ISBN 978-9952-37-979-2

GİRİŞ

Bitkiçiliyin nəzəri əsasını bitkilərin inkişaf xüsusiyyətlərini açan və onların ətraf mühit amillərinə olan tələbləri haqqında kifayət qədər dolğun təsəvvür yaradan biologiya təşkil edir.

K. A. Timiryazev qeyd edir ki, bitki, bütün zəruri həyat faktorlarının hamısı ilə optimal miqdarda və hər bir növün və sortun optimal tələbatına uyğun olaraq davamlı olaraq təmin edilsə ondan ən yüksək məhsul götürmək olar. D. N. Pryanişnikov isə qeyd etmişdir ki, hər hansı xarici şərait amillərinin təsiri başqa amillərin miqdarından və intensivliyindən asılıdır. Yəni bitkiyə xarici şərait amillərinin hamısı birlikdə təsir edir. Xarici şərait amillərinin biri digərini əvəz edə bilmir. Bitkinin məhsuldarlığını artırmaq üçün minimumda olan faktora təsir etməklə və onların hamısının optimal həddə çatmasına nail olmaq lazımdır. Hər hansı faktorun həddən artıq olması da bitkinin inkişafına və məhsuldarlığına mənfi təsir göstərir.

Bitkiçilik kənd təsərrüfatı istehsalının ən mühüm sahəsidir və bəşəriyyəti 90% qida məhsulları ilə təmin edir. Həm köhnə (Hindistan, Çin, İran, Suriya, Misir) həm də yeni dünya (Meksika, Peru, Boliviya və s.) ölkələrində kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi bizim eradan 7 min əvvələ təsadüf edir. Bitkiçilik bir elm kimi tarla bitkilərinin müxtəlif forma və sortlarını, biologiyasının xüsusiyyətlərini, və keyfiyyətli məhsul yetişdirməyin ən mütərəqqi üsullarını öyrənir.

Bitkiçilik elmi digər elmlərin - fizika, kimya, botanika, bitki fiziologiyası, torpaqşünaslıq, meteorologiya, əkinçilik, aqrokimya, meliorasiya, seleksiya və toxumçuluq, entomologiya, fitopatologiya, k/t-nın mexanikləşdirilməsi, aqrar iqtisadiyyat və s. nailiyyətlərindən də istifadə etməklə öz nəzəri əsaslarını yaradır.

Kənd təsərrüfatı bitkiləri Rusiyanın Şimalında, Şimal-Qərbində, Mərkəzində, Volqa-Vyatkada, Mərkəzi Qaratorpaq bölgəsində, Şimali Qafqazda, Orta və Aşağı Volqaboyunda, Uralda, Qərbi Sibirdə, Şərqi Sibirdə, Uzaq Şərqdə, Orta Asiya respublikalarında, Gürcüstanda, Azərbaycanda və başqa bölgələri əhatə edən geniş ərazidə becərilir. Bitkiləri rayonlar üzrə yerləşdirərkən onların bioloji tələbatları nəzərə alınır. Məsələn, arpa, vələmir, kartof, yem otları, lifli

kətan kimi münbitliyə az tələbkar olan bitkiləri, kifayət qədər yağıntı düşən, torpaqdan nəmliyin buxarlanması az olan, istiliyin miqdarı kifayət etməyən, qeyri münbit torpaqlarda becərmək tövsiyə olunur.

Mərkəzi qara torpaq, Orta və Aşağı Volqaboyu bölgələrində kifayət qədər istilik və yüksək torpaq münbitliyi var, lakin rütubətlə kifayət qədər təmin olunmadığından burada dənli və paxlalı, gü-nəbaxan, şəkər çuğunduru, raps (kolza), efir yağlı bitkilər, kartof və yem bitkiləri becərilir. Ural və Sibir bölgələri şiddətli şaxtalar, qısa inkişaf dövrü və nəmliyin qənaətbəxş olması ilə fərqlənir. Burada becərilən bitkilərin çeşidi xeyli azdır: yazlıq dənli bitkilər, kartof, yem bitkiləri, raps, bəzi yerlərdə (Altay diyarında) şəkər çuğunduru kimi bitkilər və s. becərilir.

Ümumiyyətlə, Rusiya Federasiyasında tarla bitkilərinin becə-rilməsi üçün aqrometeoroloji şərait Qərbi Avropa və Şimali Amerika ölkələrinə nisbətən daha az əlverişlidir: daha az yağıntı düşür, effek-tiv temperaturların cəmi daha aşağı, şaxtasız dövr daha qısadır. Rusi-ya Federasiyasında taxıl bitkiləri əkinlərinin 60% -i nəmliyi çatış-mayan və qeyri-sabit olan bölgələrində yerləşir. Buna görə də, müx-təlif tip və yarımtip torpaqlarda bitkilərin seçilməsi və becərilməsi zamanı daha dərin biliklərin olması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Bitkiçiliyin bir elm olaraq özünəməxsus tədqiqat metodları var. Bunlar: tarla, vegetasiya və laboratoriya tədqiqat metodlarıdır. Bir qayda olaraq, onlar eksperimental tədqiqatlara əsaslanır. Tarla təcrü-bəsi becərmə texnologiyasının praktiki üsullarının (şümləmə, güb-rələmə, optimal səpin norma və üsullarının müəyyən edilməsi, bitki-lərə qulluq, sələflərin qiymətləndirilməsi və s.) təsirinin müqayisəli qiymətləndirilməsinə xidmət edir: Tarla təcrübəsi, öyrənilən amillə-rin sayından asılı olaraq, birfaktorlu (biramilli) və çoxfaktorlu (çoxa-milli) olur. Çoxfaktorlu sxemlər bir neçə faktorun müxtəlif birləş-mələri şəklində ola bilər. Eksperimental tədqiqatlarda bunlar böyük əhəmiyyətə malikdir.

Tarla təcrübəsinin növləri bunlardır: kiçik sahələr üzrə məsə-lənin ilkin öyrənilməsi üçün istifadə edilən laboratoriya-tarla təcrü-bəsi və kənd təsərrüfatı texnologiyasının ayrı-ayrı üsullarının və ya

sortların geniş ərazilərdə hərtərəfli praktiki qiymətləndirilməsi üçün təsərrüfatlarda aparılan istehsalat təcrübəsi.

İstehsal təcrübəsi tədqiqatın son mərhələsidir. Yeni bitkilər və onların sortları üçün becərmə texnologiyalarının səmərəsini sübut etmək üçün bir vasitədir. Vegetasiya təcrübələri bioloji, fizioloji, aqrokimyəvi və bir çox başqa məsələləri öyrənmək üçün istifadə olunur. Vegetasiya təcrübələri təcrid olunmuş ayrı-ayrı amillərin bitkiyə təsirini, qida maddələrinin bitkiyə daxil olmasını (nişanlanmış atom üsulu), gübrələrin torpaq və bitki kökləri ilə qarşılıqlı təsirini izləməyə imkan verir. Vegetasiya təcrübələrində bitkilər xüsusi otaqlarda (istixanalarda, vegetasiya evlərində), torpaq, qum və ya duz məhlulu ilə doldurulmuş qablarda (su kulturası) yetişdirilir.

Ətraf mühit amillərinin (ışıq, istilik, rütubət və s.) bitkiyə təsirini, eləcə də onlarda baş verən müxtəlif fizioloji və biokimyəvi prosesləri öyrənmək üçün süni iqlim kameralarından (fitotronlardan) istifadə olunur ki, onların da rejimləri avtomatik olaraq nizamlanır. Lazım olduqda rejimlər avtomatik olaraq dəyişir. Vegetasiya təcrübələrinin nəticələrini izah etmək və qiymətləndirmək üçün çox vaxt münbitlik dərəcəsi və torpağın nəmliyi, məhsulun strukturu və alınan məhsulun (zülalların, yağların, şəkərin, və s.) keyfiyyəti bilinməlidir. Belə hallarda yanaşı müşahidələr aparılır və ya müxtəlif laboratoriya tədqiqatlarından istifadə olunur. Alınan nəticələrin etibarlılığını müəyyən etmək üçün dispersiya üsullarından istifadə olunur. Dispersiya üsulundan tarla təcrübələrində bioloji və digər müşahidələrin təhlilində də istifadə oluna bilər.

Bitkilərin inkişafının idarə edilməsi

Bitkiçiliyin əsas **obyekti** tarla bitkiləridir. Tarla bitkiləri insanlar tərəfindən qədim dövrlərdən bu günə qədər becərilərək cəmiyyətin bitkiçilik məhsullarına olan tələbatını ödəyirlər. Yaşıl tarla bitkiləri yarpaqlarında qeyri-üzvi maddələrdən üzvi maddə yaratmaqla insanların ərzağa, sənayenin xammala, heyvanların yemə olan tələblərini ödəyirlər. Ona görə də bitkiçilik məhsullarının artırılmasına ehtiyac çoxdur. Bunu nəzərə alaraq hökumətimiz və dövlətimiz bitkiçilik məhsullarının artırılmasına xüsusi fikir verirlər (1. 2008-2015-ci illərdə Azərbaycan respublikasında əhalinin ərzaq məhsulları ilə etibarlı təminatına dair Dövlət Proqramı; 2. 2008-2015-ci illərdə Azərbaycan respublikasında yoxsulluğun azaldılması və davamlı inkişaf Dövlət Proqramı; 3. Azərbaycan respublikası regionlarının 2004-2008 və 2009-2013-cü illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı, 4. Azərbaycan respublikası regionlarının 2014-2018-ci illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı, Azərbaycan Respublikası regionlarının 2019-2023-cü illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı və s.).

Bitkilərin inkişafını idarə etmək üçün onların bioloji tələbatını bilmək lazımdır. K. A. Timiryazev göstərmişdir ki, bitkilərin inkişafı ən çox istilik rejimindən asılıdır. Hər bitki öz vegetasiyası dövründə müəyyən qədər fəal temperatur cəmi tələb edir (cədvəl 1)

Meteoroloji məlumatlara əsasən istənilən zonada hər hansı bitkinin inkişaf fazalarına keçmə müddətini qabaqcadan söyləmək mümkündür. Fəal temperatur cəminə tələbatına görə bitkilərin və ya sortların nəzərdə tutulan zonada yetişə biləcəyini də müəyyən etmək mümkündür. Bu isə mühüm təsərrüfat əhəmiyyətli məsələdir.

Bitkilərin nəmliyə tələbi onların transpirasiya əmsalına (bir qram quru maddənin toplanmasına sərf edilən suyun miqdarına) görə təyin edilir. Bitkilərin torpaqdan aldığı suyu yarpaqları vasitəsilə buxarlandırmasına *transpirasiya* deyilir. 1m^2 yarpaq səthindən 1 saatda buxarlanan suyun miqdarına *transpirasiyanın intensivliyi* deyilir. Bitkilərin müəyyən vaxt ərzinə aldıkları və itirdikləri suyun arasındakı fərq hesabına toplanan quru maddənin miqdarına *transpirasiyanın*

Cədvəl 1

Müxtəlif bitkilərin toxumun cücərməsi üçün tələb etdikləri istilik
və tələb olunan fəal temperaturun cəmi

Bitkilər	Toxumun cücərməsinə tələb olunan istilik		Vegetasiya müddətində lazım olan fəal temperaturun cəmi
	Minimum	Optimum	
Yonca, kətan, qarabaşaq,	2-3	20-25	1400-1800
Payızlıq buğda, arpa	4-5	25-30	1300-1700
Qarğıdalı, sorqo, soya	10-12	35-40	2700-3000
Kartof	3-4	25-30	1800-2400
Çuğundur	5-6	30-35	1200-1800
Pambıq, tərəvəz və bostan bitkiləri	12-14	35-40	3000-4000

məhsuldarlığı deyilir. Yarpaq səthindən buxarlanan suyun həmin səthə bərabər açıq səthdən buxarlanan suyun miqdarına nisbətində *nisbi transpirasiya* deyilir. Bitkilərdəki suyun bütöv yarpaq səthindən buxarlandırılması *kutikulyar transpirasiya* adlanır. Payızlıq buğdanın transpirasiya əmsalı 400-500, qarğıdalının 230-370, şəkər çuğundurunun 240-500 arasında olur (cədvəl 2).

Bitkinin nəmliyə olan tələbini ödəmək üçün inkişafının müxtəlif dövrlərində nəmliyə tələbatını da bilmək lazımdır. Bitkinin nəmliyə daha çox tələbat göstərdiyi dövr böhran dövrü adlanır. Bu dövrdə bitkinin nəmliyə tələbi ödənilməzsə məhsuldarlığı kəskin sürətdə azalır. Buğda, çovdar, arpa, vələmir boruya çıxma-sünbülləmə, sorqo, darı süpürgələmə-dənin dolması, qarğıdalı çiçəkləmə-süd yetişmə, günəbaxan səbətciyin əmələ gəlməsi-çiçəkləmə, kartof çiçəkləmə-yumru əmələ gətirmə dövrlərində daha çox nəmlik tələb edirlər. Bitkilərin nəmlik rejimini nizamlamaq üçün ayrı-ayrı bitkilər üzrə 1

ton məhsul əmələ gətirilməsinə suyun sərfini də (kub metrə) bilmək lazımdır.

Cədvəl 2

Müxtəlif bitkilərin toxumun cücərməsi üçün tələb etdikləri suyun miqdarı və transpirasiya əmsalları

Bitkilər	Toxumun cücərməsinə sərf olunan suyun miqdarı (öz kütləsinə nisbətən faizlə)	Transpirasiya əmsalı
Buğda	46-57	450-600
Arpa	48-60	410-620
Çovdar	58-76	500-600
Çəltik	60-65	500-800
Vələmir	50-58	400-750
Qarğıdalı	37-45	250-400
Noxud	100-106	400-600
Kartof	-	300-630
Çuğundur	100-120	340-450
Pambıq	100-110	300-600
Yonca	52-58	800-850

İstehsalat şəraitində bitkinin suya tələbini torpağın nəmliyinə görə təyin edirlər. Yüksək məhsul almaq üçün süni suvarmalar aparmaqla köklərin yayıldığı üst qatda torpağın nəmliyini maksimal tarla rütubət tutumunun 60-80% həddində saxlayırlar.

Bitkiçilikdə qida rejiminin nizamlanması da mühüm məsələdir. Bu məqsədlə bir sentner əsas və əlavə məhsulla bitkinin mənimsədiyi əsas qida elementlərinin (N,P,K) miqdarını (kq) bilmək lazımdır (cədvəl 3).

Gübrə norması müəyyən edilərkən planlaşdırılmış məhsula görə mənimsəniləcək qida maddələrinin miqdarı və bitkilərin torpaqdan və gübrədən qida maddələrinin mənimsənilmə əmsalı nəzərə alınır.

Gübrələr, bitkinin qida elementlərinə tələbinə uyğun dövrlərdə verildikdə daha səmərəli olur.

Cədvəl 3

Müxtəlif bitkilərin 1 ton əsas və əlavə məhsulla torpaqdan apardıqları qida maddələrinin miqdarı (Q. S. Posıpanova görə)

Bitkilər	Torpaqdan aparılan qida maddələrinin miqdarı, kq-la		
	Azot	Fosfor	Kalium
Payızlıq buğda	32-37	12-30	20-27
Arpa	32-36	11-12	20-24
Payızlıq çovdar	25-32	14-15	25-30
Vələmir	29-31	10-12	32-38
Qarğıdalı	24-30	10-12	25-30
Tritikale	40-50	13-16	36-40
Çəltik	24,2	12,4	30,0
Şəkər çuğunduru	4,0-7,0	1,0-3,5	5,0-9,0
Kartof	5,0-6,0	1,5-2,0	7,0-10,0

Bitkilərin inkişafının və məhsuldarlığının tənzim edilməsində vacib tədbirlərdən biri də onların əlverişli sələflərdən sonra becərilməsi və düzgün növbələndirilməsidir (cədvəl 4).

İstehsal olunacaq məhsulun miqdarına və əkin sahələrinin quruluşuna uyğun olaraq, müəyyən ərazinin tarlalarında bitkilərin və herik (şumlanıb dinə qoyulmuş sahə) tarlalarının illər üzrə növbələşməsi, torpağın isə buna müvafiq olaraq becərilməsi və gübrələnməsi sisteminə **növbəli əkin** deyilir. Növbəli əkin sisteminə nəzərdə tutulan hər hansı bitkinin və ya heriyin bütün tarlaları keçərək, öz əvvəlki tarlasına qayıtdığı müddətə **rotasiya dövrü** deyilir.

Hər hansı tarlada əvvəlki ildə istifadə olunan bitki və ya herik, sonra əkilən bitki üçün **sələf** adlanır. Sələf bitkilərinin qarşısında duran əsas vəzifə, torpağın münbitliyinin artırılmasından ibarətdir.

Hər hansı bir zonanın torpaq-iqlim şəraitində bol məhsul verən bitkilərin ardıcılıqla hər il növbə ilə əkilməsi sisteminə **növbəli əkin** deyilir.

Cədvəl 4

Növbəli əkinlərdə istifadə edilən əsas və sələf bitkiləri

Əsas bitkilər	Ən yaxşı sələflər
Payızlıq taxıllar	Təmiz herik (dəmyə şəraitində), bitkili herik (suvarılan torpaqlarda), paxlalı və dənli paxlalılar, kartof, çuğundur, qarğıdalı
Yazlıq taxıllar	Təmiz herik, paxlalı bitkilər, cərgəarası becərilən bitkilər, payızlıq taxıllar və s.
Qarğıdalı	Payızlıq taxıllar, dənli paxlalılar, kartof, şəkər çuğunduru, yem bitkiləri və s.
Kartof	Payızlıqlar, dənli paxlalılar, çoxillik otlar
Pambıq	Yonca, aralıq bitkiləri, payızlıqlar, qarğıdalı və s.
Çuğundur	Payızlıqlar, şəkər çuğunduru, yazlıq buğda, kartof
Günəbaxan	Payızlıqlar, dənli paxlalılar, yazlıq buğda, arpa
Tütün	Payızlıq buğda, birillik paxlalı bitkilər, qarğıdalı
Çəltik	Çoxillik paxlalılar, dənli paxlalılar, dənli taxıllar
Dənli paxlalılar	Cərgəarası becərilən bitkilər, payızlıq və yazlıq dənli bitkilər, tərəvəz və s.
Yonca	Cərgəarası becərilən bitkilər, payızlıq və yazlıq taxıllar, tərəvəz və s.

Torpağın becərilməsi isə onun su, hava, istilik və qida rejimlərini istiqamətli dəyişmək və bitkilərin inkişafı üçün əlverişli şərait yaratmaq məqsədi ilə istifadə olunan maşın və alətlərin işçi orqanlarının torpağa göstərdiyi mexaniki təsirdir.

Məhsulun miqdarı və keyfiyyətini idarə edərkən sortların düzgün seçilməsi də mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Məhsuldarlığın yüksəldilməsində ən vacib məsələlərdən biri də bitkilərin günəş enerjisindən istifadə əmsalının yüksəldilməsidir. Hazırda bitkilər günəş radiasiyasından 1,0-1,5 % istifadə edir. Nəzərdə tutulur ki, bunu 5-6 %-ə çatdırsınlar.

Bitkiçilikdə ən vacib məsələlərdən biri məhsuldarlığın və məhsulun keyfiyyətinin idarə olunmasıdır. Həm də istehsal edilən məhsul mümkün qədər ucuz başa gəlməlidir. Buna nail olmaq üçün daha məhsuldar sort və hibridlər yaradılaraq becərilməlidir. Növbəli əkinlə bitkini əlverişli şərtlərdən sonra becərməklə də məhsuldarlığı artırmaq və məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq mümkündür.

Məhsulun miqdar və keyfiyyətini yüksəltmək üçün torpağın becərlməsinin, gübrələmənin, suvarmanın, səpin və əkinə qulluq işlərinin ən əlverişli variantlarından istifadə edilməlidir.

Tarla bitkilərini müxtəlif iqtisadi zonalar üzrə yerləşdirərkən zonanın təbii şəraiti və bitkilərin bioloji xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır. Yerli torpaq-iqlim şəraiti bitkinin inkişafı üçün əlverişli olmalıdır.

İstiliyə tələbi yüksək olan bitkilər cənub rayonlarında, istiliyə az tələbkar olan bitkilər isə nisbətən şimalda olan əkinçilik zonalarında yerləşdirilir.

Bitki növlərini hər hansı zonada yerləşdirərkən orada mövcud olan şaxtasız günlərin miqdarı, vegetasiya ərzində fəal temperaturun cəmi, yağmurların miqdarı və s. nəzərə alınır.

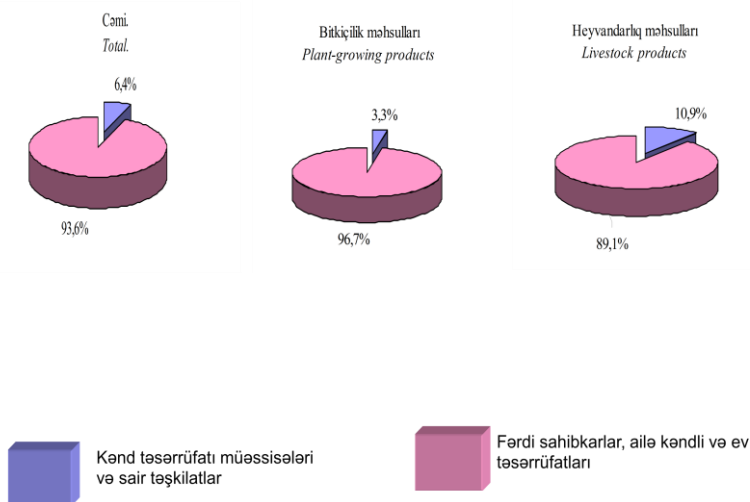
Kartof, tərəvəz, bostan bitkilərinin sənaye mərkəzlərinə və əhəlinin sıx yaşadığı iri şəhərlərə yaxın zonalarda yerləşdirmək iqtisadi cəhətdən sərfəlidir.

Bitkilərin zonalar üzrə yerləşdirilməsinə ərazidə görülən meliorativ tədbirlər (qrunt sularının səviyyəsi, kollektor-drenaj şəbəkəsinin olub, olmaması) də təsir edir.

Bitkinin biologiyası və genotipin formalaşma şəraiti

Bitkiçilik kənd təsərrüfatının əsas istehsal sahələrindən biridir. Kənd təsərrüfatı iki əsas sahəyə bitkiçilik və heyvandarlıq sahələrinə ayrılır. Respublikamızda kənd təsərrüfatı məhsullarının 60%-ə yaxını (59,1%) bitkiçilik sahələrində istehsal edilir (qrafik 1).

Kənd təsərrüfatı məhsullarının təsərrüfat kateqoriyaları üzrə strukturu, % -ə



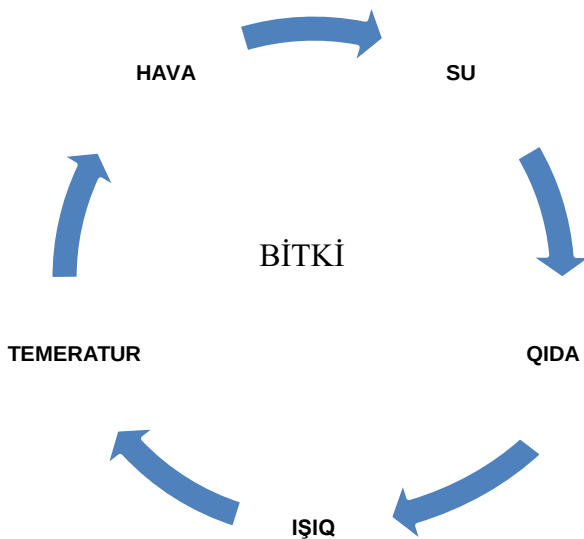
Bitkiçilik dedikdə - əhalini ərzaq məhsulları, heyvandarlığı yemlə, emal sənayesini xammalla təmin edən, bitkiçilik məhsulları istehsal etmək üçün bitki becərilməsi başa düşülür. Bitkiçilik sahəsi bitkilərin becərilməsi ilə əlaqədar olan bütün yarım sahələri özündə birləşdirir: tarlaçılıq, çəmənçilik, meyvəçilik, üzümçülük, gülçülük, meşəçilik və s.

Bitkiçilik bir elm kimi yalnız tarlaçılıq yarım sahəsinə aid olan bitki qruplarını öyrənir. Onlara şumlanmış tarlalarda becərilən taxıllar, dənli-paxlalılar, köküyumrular, yemlik kökümeyvəliyə, liflilər, yağlı və efiryağlılar, birillik və çoxillik taxıl və paxlalı yem bitkiləri və s. qruplar aiddir.

Bir elmi sahə kimi bitkiçiliyin məqsədi; bitkilərin əsas mühit amillərinə tələbatını öyrənmək, onlardan yüksək və keyfiyyətli məhsul almaq üçün tətbiq edilən metod və üsulların öyrənilməsidir.

Bitkinin böyümə və inkişafına praktiki olaraq bütün mühit amilləri - torpağın qranulometrik və kimyəvi tərkibi, aerasiyası, nəmliklə təmin olunması, temperatur rejimi, işıq, küləyin sürəti, havanın nəmliyi və s. bu və ya digər dərəcədə təsir edir. Hər hansı konkret bitkinin və sortun konkret ekoloji şəraitdə optimal becərilməsi üçün bitkiçi (aqronom) bütün bu faktorların vəziyyətini nəzərə almalıdır.

Bu haqda K. A. Timiryazev yazır: “Ola bilsin ki, heç bir elm sahəsində müvəffəqiyyətin əldə edilməsi üçün bu qədər müxtəlif şərait tələb olunmur, heç birində bu qədər hərtərəfli məlumatların istifadəsi lazım gəlmir. Ancaq, bir tərəfli baxışın (nöqteyi-nəzərin) olması əkinçilikdə və bitkiçilikdə olduğu kimi heç bir elm sahəsində bu qədər böyük müvəffəqiyyətsizliyə gətirib çıxara bilməz”. Yüksək gərginlikli temperatur zamanı torpağın üst qatı tez quruyur, lakin bitki buna uyğunlaşmışdır: vegetasiyanın ilk dövrlərində onlar



köklərin torpağın nəm qatına enə bilməsi üçün assimlyatların böyük hissəsini kök sisteminə yönəldirlər. Bu mühüm aqrotexniki əhəmiyyətə malikdir. Uzun gün sevən əlaq bitkiləri inkişaflarının əvvəlində intensiv böyüyərək qısa gün bitkilərini zəiflədirlər, yaxşı məhsul əldə edilməsi herbisid çilənmədən və əlaq edilmədən mümkün olmur.

Uzun gün bitkilərinin formalaşdığı Şimal en dairələrində temperatur rejiminin gərginliyi aşağı olur, vegetasiya müddəti şaxtasız dövrlə məhdudlaşır. Bu amil fəal temperatur yekununa hədd qoyur.

Burada qısa gün bitkilərinin vegetasiya müddəti də həmçinin axırcı yaz şaxtalarının düşmə müddəti ilə ilkin payız şaxtalarının düşmə müddəti arasında məhdudlaşır.

Şimal en dairəsində temperatur rejiminin daha kiçik gərginliyi ilə əlaqədar olaraq torpağın üst qatı tədricən quruyur və uzun gün bitkilərinin, o cümlədən əlaqların inkişaflarının ilk fazasında yerüstü vegetativ kütlə sürətlə artır.

Uzun gün bitkiləri əlaqlara münasibətlərinə görə qısa gün bitkilərinə nisbətən daha güclü rəqabət qabiliyyətinə malikdirlər.

Bitkinin inkişaf təkamülündə (tədricən inkişafında) genotipin formalaşmasına rayonun ekoloji şəraiti və bitkinin mənşəyi həlledici təsir göstərir.

Bütün mədəni bitkiləri nisbi dəqiqliklə iki qrupa bölmək olar: 1) tropik və subtropik qurşaqlarda növ kimi formalaşmış qısa gün bitkiləri, burada yayda günün uzunluğu gecənin uzunluğuna yaxın (qısa gün) olur. 2) Orta en dairəsi zonasında növ kimi formalaşmış uzun gün bitkiləri, burada yayda günlər daha uzun olur (cədvəl 5).

Tropik və subtropik qurşaqlarda formalaşmış mədəni bitkilər tədrici inkişaflarında (təkamüllərində) becərilmə şəraitinə, genotipin mənşəyinə uyğun tələbat göstərilir.

Məlumdur ki, tropik və subtropik zonalarda işıq saçma gücü və temperatur rejimi şimal en dairələrinə nisbətən daha yüksəkdir, burada fəal temperaturlar cəmi heç bir yerdə bitkinin boy və inkişafına hədd qoymur; bütün qısa gün bitkiləri cənub günəşi tələb edirlər.

Qısa gün və uzun gün bitkilərinin əsas mühit amillərinə bioloji tələbatı

Göstəricilər (əsas mühit amilləri)	Bitkilər	
	Qısa gün	Uzun gün
İnsolyasiya gərginliyi	yuxarı	aşağı
Fəal temperatur cəmi	çox	az
	(sortlarda fərqlidir)	
Soyuğadavamlılıq	aşağı	yuxarı
Nəmlik çatışmazlığına dözməsi	yuxarı	aşağı
Torpaq turşuluğuna dözümlü	Aşağı	Yuxarı
	(Növlərdə fərqlidir)	
Makro və mikroelementlərlə təmin olunma	yuxarı	aşağı
	(növlər üzrə çox fərqlidir)	
Torpağın qranulometrik tərkibinə tələbatı	ağır	yüngül
	(Növlərdə fərqlidir)	
Vegetasiyanın başlanğıcında gövdənin boy atma sürəti	Yavaş -yavaş	Sürətlə
Vegetasiyanın başlanğıcında kökün boy atma sürəti	Sürətlə	Yavaş - yavaş
Şimala çəkildikcə vegetasiya dövrü	uzanır	qısalır
Şimala çəkildikcə yerüstü kütlə	Artır	azalır
İnsolyasiya - vahid zamanda bir kvadrat santimetr yer səthinə Günəşdən düşən işıq enerjisinin miqdarı		

Qısa gün bitkilərinin formalaşdığı bölgələrin torpaqları bir qayda olaraq, qranulometrik tərkiblərinə görə orta ağır və ağırdırlar, neytral və qələvi reaksiyalı mühitə malikdirlər, birvalentli və ikivalentli kationlarla zəngindirilər, ona görə də qısa gün bitkiləri yüksək tutumlu uducu torpaq kompleksi olan neytral yaxud zəif turş torpaqlar tələb edirlər. Uzun gün bitkilərinin formalaşdığı Şimal en dairəsində, torpaqlar yüngül qranulometrik tərkibli, zəif turş və turşdur, əsas mineral qida elementlərinin miqdarı aşağıdır, bu bitkilər qida mad-

dələri ilə zəngin olmayan turş torpaqlara daha yaxşı dözürlər (lakin, onlar özlərinin potensial məhsuldarlığını qida elementləri ilə zəngin olan zəif turş və neytral reaksiyalı torpaqlarda reallaşdırırlar).

Müəyyən edilmişdir ki, qısa gün bitkiləri şimala doğru irəlilədikcə onlarda vegetasiya dövrü və vegetativ kütlənin toplanması artır.

Bitkinin ontogenezinə (ontogenenez – birillik bitkilərdə toxumun səpilməsindən sonra yenidən toxum alınana qədər bitkinin inkişafı, çoxilliklərdə isə toxumun cücərməsindən bitkinin məhv olmasına qədərki müddət) hər bir fazalar arasındakı dövrün keçməsi üçün müəyyən fəal temperatur cəminin olması zəruridir. Bitkidə bütün fizioloji proseslərin normal keçməsi üçün temperaturun ən aşağı həddi fəal temperatur qəbul edilmişdir. Şərti olaraq bu hədd 10 °C temperatur qəbul edilmişdir (Yunanca organon-orqan, alət; genezis isə mənşə, əmələ gəlmə deməkdir)

Ontogenezi keçmək üçün genotipdən (fərdin irsi əlamətlərinin cəmi. Orqanizmin xromosomlarında (diploid sayda) cəmləşən bütün genlərin yığılmasına genotip deyilir) asılı olaraq hər bir növə və sortla özünün fəal temperatur cəmi tələb olunur. Sortun fəal temperatur cəmini bilməklə, onun toxumunun sabit yetişmə arealını səhv etmədən müəyyən etmək olar, amma, hər bir fazalararası dövrün fəal temperatur cəmini bilməklə, hər bir inkişaf fazasının başlanğıcını son dərəcə etibarlı proqnozlaşdırmaq olar.

Məsələn soyanın cənub sortları üçün cücərtilər alındıqdan qonçələnmə fazasına qədər fəal temperatur cəminin 1500 °C olması zəruridir. Hələlik bitki bu temperatur cəmini toplamırsa, onlar generativ dövrə keçmirlər, lakin fotosintez prosesinin məhsulu vegetativ kütlənin böyüməsi istiqamətinə yönələcəkdir.

Orqanizmin daxili və xarici struktur və funksiyalarını morfoloji, anatomik və fizioloji üsullarla öyrənmək və təsvir etmək əlamət və xüsusiyyətlərin cəmi, genetik və ekoloji faktorların yaratdığı xüsusiyyətlərin canlılığın xarici görünüşündəki əks olunması, orqanizmin zahirən görünən əlamətlərinin cəmi fenotip adlanır. İnsanda fenotip əlamətlərinə saçın rəngi, boyun uzunluğu, burunun forması və s. əlamətlər aiddir.

Orqanizmin bütün genlərinin cəmi isə genotip adlanır. Məsələn, müəyyən edilmişdir ki, insanın genotipində 60 minə qədər gen mövcuddur.

Genotipdə olan genlər mühitin təsirindən müxtəlif əlamətlərin yaranmasında iştirak edir. Əlamət orqanizmin təzahür olunan müəyyən xüsusiyyətidir.

Qönçələmə fazasından paxlaların əmələ gəlməsinə qədər daha 400 °C, lakin ontogenezin bu mərhələsini keçmək üçün isə cəmi 3500 °C temperatur tələb olunur. Şimal en dairəsində vegetasiya ərzində orta çoxillik fəal temperatur cəmi 2000 °C-yə qədər təşkil edir. Deməli, soyanın bu cür sortları burada vegetasiya dövrünün böyük hissəsini vegetativ kütlənin formalaşmasına sərf edəcək, amma generativ orqanların əmələ gəlməsi üçün temperatur gərginliyi çatışmır. Cənuba doğru irəlilədikcə onlar zəruri fəal temperatur cəmini sürətlə toplayır və fazalar biri digərini sürətlə əvəz edirlər, böyümə prosesi və vegetativ kütlənin toplanmasına az vaxt qalır.

Uzun gün bitkiləri üçün təkcə fəal temperatur cəmi yox, işıqlı gün uzunluğu da əhəmiyyət kəsb edir. Günün uzunluğu artdıqca fazalar arası dövrlər qısalır, nəticə etibarı ilə vegetativ orqanlara kütlə toplanması vaxtı azalır, vegetasiya dövrü qısalır, buna görə də bitkinin kütləsi azalır.

Beləliklə, bitki növü (onun genotipi) hansı bölgədə formalaşıbsa həmin bölgənin ekoloji şəraitini özündə əks etdirir. Təkamül prosesi nəticəsində təbii seçim, növün bioloji tələbatını, onun formalaşdığı bölgənin əsas mühit amillərinin parametrlərinə uyğunlaşdırmışdır. Növ nə qədər daha çox sərt şəraitdə formalaşıbsa, becərilmə şəraitinə o qədər az tələbkar olur. Növ özünün zona mənşəyindən nə qədər uzaqda becərilərsə, ona təsir edən əsas mühit amillərinin daha çoxunu aqrotexniki tədbirlərlə nizamlamaq insanın üzərinə düşür və bu növün vahid məhsul istehsalına daha çox vəsait sərf olunur. Bu vəziyyətə alternativ kimi yeni sort yaradıla bilər və bu sortun bioloji tələbatı başlanğıc forma ilə müqayisədə tamamilə dəyişər və konkret zonanın əsas mühit amillərinin parametrlərinə cavab verə bilər.

Beləliklə, bitkinin becərilmə şəraitinə hansı tələbatı göstərməsini öyrənmək üçün növün formalaşdığı zonanın ekoloji şəraitini bilmək zəruridir.

1935-ci ildə N. İ. Vavilov mədəni bitkilərin daxil olduğu 8 (səkkiz) əsas mənşə mərkəzlərini və növlərin yayılmasını müəyyən etmişdir: 1 - Çin; 2 - Hindistan, o cümlədən Hind-Malaziya; 3 - Orta Asiya; 4 - Ön Asiya; 5 - Aralıq dənizi ölkələri; 6 - Abissin (Efiopiya); 7 - Cənubi və Mərkəzi Amerika; 8 - Cənubi Amerika, Çili və Braziliya-Paraqvay.

Materiallar toplandıqca mərkəzlərin sərhədləri dəqiqləşdirilirdi. O, forma əmələ gəlmə mərkəzləri və genetik növ müxtəlifliyi mərkəzlərini əlavə olaraq seçməklə, onların mədəni bitkilərin mənşə mənbələri adlandırılmasını daha düzgün hesab edirdi.

N. İ. Vavilov ideyalarının davamçıları E. N. Sinskaya, P. M. Jukovski, A. İ. Kuptsov və başqaları daha sonralar elmi ekspedisiyaların nəticələrinə əsasən mədəni bitkilərin mənşə mərkəzlərinin miqdarını genişləndirdilər və onların adlarını dəqiqləşdirdilər.

P. M. Jukovski genetik mərkəzlərin təsnifatını aşağıdakı kimi göstərmişdir.

1. Çin-Yapon (N. İ. Vavilova görə Şərqi Asiya), soya, yumşaq buğda, adi darı, çumiza, payza, qarabaşaq və s. vətəni olmaqla Çinin, Koreyanın, Yaponiyanın mülayim və subtropik rayonları daxildir.

2. İndoneziya-Cənubi Çin (N. İ. Vavilova görə Cənubi Asiyanın tropik zonası), vələmir, yulafca, şəkər qamışı və bir çox tropik meyvə və tərəvəz bitkilərinin vətənidir.

3. Avstraliya – çəltiyin yabanı növlərinin, pambığın Avstraliya növlərinin, üçyarpağın, tütünün, evkaliptin, bir çox tropik ağac bitkilərinin vətənidir.

4. Hindistan (N. İ. Vavilov onu Cənubi Asiyanın tropik zonasına daxil etmişdir), çəltiyin, yumru dənli buğdanın, şəkər qamışının, pambığın Asiya növlərinin, meyvə və tərəvəz bitkilərinin vətənidir.

5. Orta Asiya (N. İ. Vavilova görə Cənubi-qərbi Asiya), Tacikistan və Özbəkistanın ərazisi, eləcə də Qərbi Tyan-Şan və Əfqanıstan daxildir. O Ön Asiya mənbələri ilə sıx bağlıdır. Burada noxud bitkisi, yem paxlası, mərcimək, nut, lobya (maş), çətənə, əfqan

çovdarı, saflor, yemiş, bəzi pambıq növləri, digər çoxillik bitkilər meydana gəlmişdir.

6. Ön Asiya (Dağlıq Türkmənistan, İran, Cənubi Qafqaz, Kiçik Asiya və Ərəbistan yarımadası dövlətləri), bəzi buğda növlərinin, arpanın, çovdar, vələmir, noxud, yonca, sərilən kətanın və bir çox meyvə və tərəvəz bitkilərinin vətənidir.

7. Aralıq dənizi ölkələri (N. İ. Vavilova görə də), Misir, Suriya, Fələstin Yunanıstan, İtaliya və Aralıq dənizi ilə yanaşı olan digər ölkələr daxildir - vələmirin, bəzi buğda növlərinin, arpanın, paxlalı bitkilərin əksər növlərinin, sürünən üçyarpağın, çəmən üçyarpağının, kətanın, kələmin, çuğundurun, yer kökünün, şalğamın, soğanın, sarımsağın, xaş-xaşın, ağ xardalın və s. vətənidir.

8. Afrika (N. İ. Vavilova görə Abissin (Efiopiya)) – sorqonun, Afrika darısının, gənəgərçəyin, Afrika çəltiyinin, bir sıra buğda növlərinin, bəzi növ paxlalıların, yağlıq palmanın, küncütün, kofenin, bəzi pambıq növlərinin və s. vətənidir.

9. Avropa – Sibir kətanının, sürünən və hibrid üçyarpağın, səpin yoncasının, mayaotunun (xmelin), yabanı çətənənin, kəndir bitkisinin, bəzi meyvə və tərəvəz bitkilərinin vətənidir.

10. Orta Amerika genetik mərkəzi, buraya Meksika, Qvatemala, Honduras və Panama daxildir – qarğıdalı bitkisi, uzun lifli pambıq, lobya, qabaq, yunan qabağı, bat-bat, bəzi kartof növləri, tənbəki, istiot, bəzi çoxillik bitkilərin ilkin mənbəyidir.

11. Cənubi Amerika (N. İ. Vavilova görə And) – mədəni kartof, pomidor, tütün, arpanın çoxillik növləri, partlayan qarğıdalı və s. vətəni.

12. Şimali Amerika – bəzi arpa növləri, lüpinlər, otvari çoxillik günəbaxan növləri, bir çox tərəvəzlərin, meyvə və giləmeyvə bitkilərinin vətəni.

Bitkilərin təsnifat prinsipləri. Tarla bitkilərinin istehsalat və botaniki-bioloji qruplaşdırılması

Vegetasiya müddətlərinin uzunluğuna və çoxalma orqanlarına formalaşma xüsusiyyətlərinə görə kənd təsərrüfatı bitkiləri iki bioloji qrupa bölünürlər. İnkişafını *qısa dövrdə və uzun dövrdə* başa vuranlar. *Qısa dövrdə* inkişafını başa vuran bitkilər sürətlə böyüyərək böyümələrini çişəkləmə fazasından sonra dayandırır və böyümə nöqtəsinin differensiasiyası (bölünmə) nəticəsində çiçək qrupu əmələ gətirirlər (qırtıckimilər, astrakimilər, kətankimilər və s. fəsiləsinin üzvləri). *Uzun dövrdə* inkişafını başa vuran bitkilər isə (paxlalılar, əmənkömənci kimilər, qarabaşaq və s.) vegetasiya dövründə böyümələrini davam etdirərək çiçək qruplarını yarpaq qoltuqlarında əmələ gətirirlər, eyni zamanda çiçəkləmənin sonunadək vegetativ və generativ orqanlar əmələ gətirə bilirlər.

Gününün uzunluğuna münasibətinə görə: *qısa gün* bitkiləri və *uzun gün* bitkiləri.

Həyatının uzunluğuna görə bitkiləri birillik, ikiillik və çoxillik qruplara bölürlər. Bu bölgü şərti xarakter daşıyır və bitkinin becəril-dişi şəraitdən asılıdır. Məsələn: pambıq birillik bitki kimi becərilir öz vətəninə isə çoxillikdir.

Nəsil vermə xarakterinə görə isə bitkiləri ***monokarp (bir dəfə meyvə verən) və polikarp (bir neçə dəfə meyvə verən)*** qruplara ayırırlar.

İşığa və istiliyə tələblərinə görə tarla bitkilərini iki qrupa bölürlər. **1. Mülayim qurşağın bitkiləri, 2. Cənub qurşağın (tropik və subtropik) bitkiləri**

Mülayim qurşağın bitkiləri tarixi inkişaflarını ilin isti və soyuq fəsilələri ilə növbələşdiyi şəraitdə keçirmişlər. Ona görə də onlarda istiliyə və soyuğa davamlıq xassələri yaranmışdır. Şimala doğru getdikcə onların inkişafı sürətlənir yaxud da gün uzunluğuna zəif reaksiya göstərirlər. Bu qrupa uzun gün bitkiləri də deyirlər. Uzun gün bitkilərinə çovdar, buğda, arpa, vələmir, göy noxud, mərcimək, lərgə, gülül, paxla, lüpin, kökümeyvəlilər, günəbaxan, kələmkimilər, kətan, saflor, çoxillik və birillik taxıl otları və paxlalılar fəsiləsinin

yem otları daxildir. **Cənub qurşağının** (tropik və subtropik qurşağın) bitkiləri qısa gün bitkiləridir. Onların inkişafı yüksək istilik şəraitində keçir. Bu qrupa **qarğıdalı, darı, çəltik, lobya, kartof, pambıq, bostan bitkiləri və s.** bitkilər daxildir.

Bitkiçilikdə tədris edilən bütün bitki növlərinin (90 növ) öyrənilməsini asanlaşdırmaq üçün onları ən xarakterik əlamətlərinə görə də qruplaşdırırlar.

Bir sıra alimlər D. N. Pryanişniuv, İ. V. Yakuşkin, İ. P. Podqorniy və b. bitkiləri becərilmə prinsiplərinə görə qruplaşdırmağı məsləhət görmüşdür. İ. P. Podqorniy becərdiyi məqsəddən asılı olaraq tarla bitkilərini **dörd qrupa** bölmüşdür: **Taxıl bitkiləri, Texniki bitkilər, Bostan bitkiləri, Yem bitkiləri.** Hazırda isə mədəni bitkilər əsas məhsulunun istifadə xarakterinə və botaniki-bioloji xüsusiyyətlərinə görə qruplaşdırılır. Məhsulun istifadəsinə görə bitkilər 6 qrupa bölünür: 1. Dənli bitkilər, 2. Şirəli yemlər, 3. Yem otları, 4. Yağlı və efiryağlı bitkilər, 5. Lifli bitkilər, 6. Narkotik tərkibli bitkilər (cədvəl 6).

Cədvəl 6

Tarla bitkilərinin istehsalat və botaniki - bioloji qruplaşdırılması

Bitkilərin qrupları	Bioloji qruplar	Cins, növ
Dənli bitkilər	Dənli taxıl bitkiləri: I qrup	Buğda, çovdar, vələmir, arpa, tritikale.
	II qrup	Qarğıdalı, sorqo, çəltik, darı
	Qarabaşaq	Qarabaşaq
	Dənli-paxlalı bitkilər	Göy noxud, soya, nut, mərçimək, lobya, lərgə, yem paxlası, dolixos, lüpin və s.

Şirəli yemlər	Kökümeyvənilər	Şəkər çuğunduru, yem çuğunduru, yerkökü, şalgam, yem turpu.
	Köküyumrular	Kartof, yerarmudu, batat, maniok, yams, taro
	Bostan bitkiləri	Qarpız, yemiş, qabaq
	Yem kələmi	Yem kələmi
Yem otları	Çoxillik paxlalı otlar	Yonca, xaşa, üçyarpaq, xəşəmbül, çəpişotu, (yemlik), çoxillik lüpin və s.
	Çoxillik taxıl otları	Pişikquyruğu, tonqalotu, yulafca, daraqotu, tülküquyruğu, qaramuq, çoban toppuzu, taxıl otu, ayrıqotu, və s.
	Birillik paxlalı otlar	Gülül, çöl noxudu, seradel, alqırmızı üçyarpaq, şabdar və s.
	Birillik taxıl otları	Sudanotu, moqar, dəlicə buğda, payıza, çumiza və s.
	Qeyri ənənəvi yem bitkiləri	Xəndək otu, baldırğan, şər q yemliyi, yağlıq turp, əmənkömənci, perqo və s.

Yağlı və efir yağlı bitkilər	Yağlı bitkilər	Günəbaxan, saflor, raps, xardal, yağçiçəyi, gənəgərçək, küncüt, araxis, yağlı lalə və s.
	Efir yağlı bitkilər	Keşniş, acı nanə, qızılgül, sürvə, lavanda, reyhan, cırə, zirə, razyana və s.
Lifli bitkilər	Toxumlarının üzərində lif əmələ gətirən bitkilər	Pambıq
	Meyvəsi lifli bitkilər	Kokos palması
	Gövdəsində lif olan bitkilər	Kətan, kənaf, çətənə, kəndir otu, cut. və s.
	Yarpağı lifli bitkilər	İrikəkilli ananas, lifli banan, aqava, sizal, Yeni Zelandiya kətanı, sansevera, furkeya və s.
Narkotik tərkibli bitkilər	Narkotik tərkibli bitkilər və mayaotu (xmél)	Tütün, tənəki, mayaotu (mayasarmaşığı, xmél)

Yoxlama sualları

1. Elmin hansı sahələri bitkiçiliyə integrasiya edir?
2. Məhsulun həcmi və keyfiyyətini müəyyən edən əsas mühit amillərini sadalayın?
3. Qısa gün və uzun gün bitkiləri hansı göstəriciləri ilə xarakterizə olunur? (cədvəl)
4. Fəal temperatur nədir? Regiondan asılı olaraq fəal temperatur həddi növün mənşəyini necə dəyişdirir?

5. N.İ. Vavilova və P.M. Jukovskiye görə növlərin mənşə mərkəzlərini göstərin. Növün mənşə mərkəzləri barədə məlumat hansı praktiki əhəmiyyətə malikdir?

6. Tarla bitkilərinin təsnifatı necədir?

Bitkinin böyüməsi, inkişafı, məhsuldarlığı və məhsulun keyfiyyətini müəyyən edən amillər

Bitkiçilik elmində xüsusi terminlərə aşağıdakı izahatlar verilir.

Bitkinin boy atması - bitkinin kütləsinin və ölçüsünün böyüməsidir (güclənməsidir).

Bitkinin inkişafı – ontogenezdə (ontogenenez - birillik bitkilərdə toxumun səpilməsindən sonra yenidən toxum alınana qədər bitkinin inkişafı, çoxilliklərdə isə toxumun cücərməsindən bitkinin məhv olmasına qədərki müddət) bitkinin ayrı-ayrı orqanlarının funksiya və quruluşunda keyfiyyət dəyişiklikləri, onun orqanogenezinin (Yunanca *organon* -orqan, alət; *genesis* isə mənşə, əmələ gəlmə deməkdir) (Organogenenez fərdi embrional inkişafın son mərhələsidir) bir mərhələsindən digərinə, bir inkişaf fazasından başqasına keçməsidir.

Bitkinin boy və inkişafının sinxron ötür keçməsi həmişə olmur. Məsələn, qısa gün bitkisi şimal en dairəsində növbəti inkişaf fazasına keçmək üçün uzun müddət aşağı gərginlikli temperatur rejimində fəal temperatur cəmi toplaya bilmir, bu halda bitkinin boyu sürətlə gedir, inkişafı isə geridə qalır.

Soyanın şimal ekotipli sortları ontogenezi keçmələri üçün zəruri olan fəal temperatur cəmi 1800 °C-dir, lakin vegetativ dövr üçün yalnız 600 °C-dir, cənubda zəruri temperatur cəmini tez toplayırlar ki, bu da generativ dövrün keçməsi və toxumun yetişməsi ilə nəticələnir. Onlarda boy artımı prosesinə vaxt çatmır, bitki qısa boylu qalır (20-30 sm), paxla və toxumlar cüzi miqdarda olur, amma 55⁰ şimal en dairəsi ərazilərində onun boyu 60-80 sm-ə çatır və bitkidə paxlaların sayı 30-a qədər artır.

Birillik bitkilərin ontogenezi – bitkinin toxumdan yenidən toxum alınanı qədər, çoxilliklərdə – toxumun cücərməsindən bitkinin məhv olmasına qədərdir.

Birillik bitkilərin vegetasiya dövrü – cücərtilərin alındığı dövründən toxumun yetişməsi dövrünə qədər, çoxilliklərdə – tumurcuqların yazda oyanmasından, vegetativ orqanların boy artımının payızda dayanmasına, sükunət halına keçməsinə qədərdir.

Birillik bitkilərin vegetativ dövrü – cücərtilər alındıqdan qönçələmənin başlanğıcına qədər, çoxilliklərdə – yazın əvvəlində vegetativ orqanın uzanmasından qönçələməyə qədərdir.

Generativ dövr – qönçələmə dövrünün başlanğıcından toxumun tam yetişməsinə qədərdir.

Vegetasiya dövrünün uzunluğu eyni olan bir növün iki sortundan hansında toxum məhsuldarlığı artıq olur? Toxum məhsuldarlığı o sortda artıq olur ki, onun vegetativ dövrü qısa, generativ dövrü uzun olsun. Vegetativ dövrü uzun olan sortda vegetativ kütlə artıq olur.

Orqanogenez – ontogenezdə bitkinin ayrı-ayrı orqanlarının ardıcıl olaraq əmələ gəlməsi və inkişafıdır.

Bitkinin inkişaf fazaları – ontogenezin seçilmiş dövrləridir. Bu dövrlərdə bitkidə daha mühüm morfoloji və fizioloji dəyişikliklərin baş verməsi müşahidə olunur.

Fazaları şərti olaraq misallarla bu cür aydınlaşdırmaq olar: dənli taxılların çıxışları – bu cücərtilərin torpaq səthində görsənməsidir, lakin, *koleoptil* partlayan zaman cücərti fazasının qeyd edilməsi qəbul olunub, cücərtinin uzunluğu 3-5 sm-ə çatdıqda, torpaq səthində yan budaqlar əmələ gələn zaman kollanma fazası qeydə alınır, əslində isə kollanma fazası kollanma düyününün tumurcuqlarından başlayır; boruya çıxma fazası o vaxt qeydə alınır ki, sünbül biri-birinə yaxın buğumaları ilə torpaq səthindən 5 sm hündür olan yarpaq qınında yerləşsin, belə olduqda onu əl ilə yoxlamaq əlverişlidir.

Fitosenoz – (fito-bitki, senoz-qrup halında, birlikdə, bir yerdə) bitki qrupu. Təbii fitosenoz – çoxnövlü davamlı bitki qrupu, aqrosenoz isə – insan tərəfindən süni yaradılmış bir və çox növlü bitki qruplarıdır.

Məhsul - kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsinin nəticəsində alınan son toplantılardır (yığıntılardır).

Dənli taxıl bitkilərinin inkişaf fazaları- cücərmə, kollanma, borulaşma, sünbülləmə, çiçəkləmə, süd yetişmə, mum yetişmə, tam yetişmə.

Dənli - paxlalı bitkilərin inkişaf fazaları- Cücərmə, gövdənin budqlanması, qönçələmə, çiçəkləmə, paxlanın əmələ gəlməsi, dən dolmanın başlanğıcı, toxumun tam dolması, tam yetişmə

Məhsuldarlıq – vahid əkin (1 ha, 1 sot, 1 m² və s.) sahəsindən alınan kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsulu.

Potensial məhsuldarlıq – bu, sortun genotipinə uyğun olaraq bütün bioloji tələbatlarının təmin edilməsi şərti ilə reallaşdırdığı ən böyük məhsuldarlığıdır.

Məhsulun quruluşu – məhsuldarlığa təsir edən komponentlərin göstəriciləridir. Məhsulun həcmi birbaşa bu göstəricilərdən asılıdır. Məsələn: dənli bitkilərin məhsulunun quruluşunu təhlil edən zaman hektardakı bitki sıxlığı, məhsuldar kollanma, 1 m²-də olan sünbüllü gövdələrin miqdarı, bir sünbüldə olan sünbülcüklərin və dənin miqdarı, bir sünbüldə olan dənlərin kütləsi, yerüstü kütlədə dənin payı (məhsul indeksi), dənin bioloji məhsuldarlığı və s. nəzərə alınır.

Bioloji məhsuldarlıq – vahid sahədə yetişdirilən məhsulun miqdarı. Yığım zamanı baş verən itkilərə görə təsərrüfat məhsuldarlığı (faktiki yığılan məhsul) həmişə bioloji məhsuldarlıqdan az olur.

Gübrə norması – bir hektarda bir ildə istifadə olunan təsiredici maddənin miqdarı.

Gübrə dozası – gübrə normasının bir hissəsinin bir dəfə tətbiq edilməsi. Məsələn, payızlıq buğda altına verilən azot gübrəsinin norması hektara 150 kq-dır, onu üç dəfəyə verirlər: səpinə qədər hektara 30 kq dozada (payız soyuqlarının düşməsinə qədər daha bərabər çıxışlar almaq və bitkinin yaxşı inkişafı üçün), yazda (vegetativ kütlənin fəal böyüməsi zamanı) və dən dolma fazasında kökdən kənar yemləmə şəklində hektara 30 kq (dənin tərkibində zülalın miqdarını artırmaq üçün).

Bitkinin boy və inkişafına, məhsul və onun keyfiyyətinə bütün xarici mühit amilləri bu və digər dərəcədə kompleks təsir göstərir. Bu

zaman heç bir amil digərini əvəz edə bilməz, bitkilərin həyatı üçün bütün bunlar fizioloji təsirlərinə görə eyni əhəmiyyətə malikdirlər. Məsələn, işıqlanmanın çatışmamasını yüksək temperatur əvəz edə bilməz, kaliumun artıqlığı fosfor çatışmazlığını ödəyə bilməz.

Bu amillər əvəzedilməz və eyni əhəmiyyətə malik olan fizioloji qanunudur.

Bu qanunun nəticəsi kimi, bitkinin boyu, inkişafı, məhsulu və onun keyfiyyəti minimum amillərlə məhdudlaşır. Bəzən nəticə müstəqil qanun kimi izah olunur – *minimum qanun*.

Əgər hər bir mühit amillərinin parametrləri optimal olarsa, bitkidə bütün fizioloji proseslər fəal gedər, genotip özünün potensial məhsuldarlığını reallaşıdır (həyata keçirə) bilər. Hər bir amilin bolluğu, eləcə də onun azlığı kimi ziyandır. Məsələn, su bol olan zaman torpağın aerasiyası aşağı düşür, oksigen məhdudlaşmış amilə çevrilir. Amillərin əvəzedilməz və eyni əhəmiyyətə malik olması bəzən müstəqil qanun – *optimum qanun kimi* formalaşdırılır.

Baxmayaraq ki, onlar olduqca əhəmiyyətliyərlər, bəzən də əsas rol oynayırlar, bu amillərdən bəzilərinin parametrlərini insan hələkət tənzimləyə bilmir. Məsələn şaxtasız dövrlərin davamı vegetasiya dövrləri intervalında məhdudlaşır (bir qayda olaraq, vegetasiya dövrü nə qədər uzun olarsa, sortun məhsuldarlığı o qədər yüksək olar).

Yaz şaxtalarının düşməsi zamanı qısa gün bitkilərinin səpin müddətləri irəli çəkilir, onların vegetasiya dövrü qısalır, potensial məhsuldarlıqları aşağı düşür. İnkişaf fazasının keçmə sürəti işıq saçmanın gərginliyindən (insolyasiya gərginliyindən) asılıdır, o nə qədər yüksək olarsa, inkişaf fazalarında biri-birini o qədər tez əvəz edir. Bu xüsusən istilik sevən bitkilər üçün zəruridir.

Son dərəcə mühüm əhəmiyyət kəsb edən fəal temperaturlar cəmidir. Bu da tənzimlənməsi mümkün olmayan amil kimi qeyd olunur. Məhsulun həcmi və keyfiyyəti isə yalnız atmosfer çöküntülərinin həcmi və onların vegetasiya dövrləri üzrə paylanmasından asılıdır. Çöküntülərin intensivliyi də əhəmiyyət kəsb edir. Yağış suları su eroziyası və torpağın zəif islanması ilə nəticələnən, böyük səthli su gölməçələri yaradır. Bütün bu amillərin parametrləri coğrafi bölgəyə görə müəyyən edilir.

Tənzimlənməyən mühit amilləri – qışda havanın temperaturu, torpağın qarla örtülü olması və qar örtüyünün qalınlığı, qarlı-şaxtalı dövrün davam etmə müddəti. Bəzən qışın hədsiz mənfi temperaturunda payızlıq bitkiləri becərmək mümkün olmur.

Torpaq relyefinin dərə-təpəli olması, becəriləcək bitkinin və sortun seçilməsini çətinləşdirir. Cənub yamaclarda günəş radiasiyası çox olduğundan, burada istilik sevən bitkilərin, şimal yamaclarda isə soyuğa davamlıların becərilməsi daha üstündür. Nəticə etibarı ilə dərə-təpəli yerlərdə günəş saçması gərginliyinə müxtəlif tələbatları olan bitkilərin (bitki dəsti-naboru) və sortların olması faydalıdır.

İkinci qrup amilləri qismən tənzimlənən kimi qiymətləndirmək olar. Bu o amillərdir ki, onları prinsip etibarı ilə tənzimləmək olar, lakin onların tənzimlənməsi böyük enerji tutumu yaxud üsulun səmərəsinin aşağı olmasına görə kiçik sahələrdə həyata keçirilir (cədvəl 7). Məsələn, torpağın nəmliyini suvarma və qurutmanın köməyi ilə tənzimləmək olar, ancaq bu üsul bahalı və enerji tutumludur. Bitkilər, təbii nəmliklə təmin olunmuş kənd təsərrüfatına yararlı böyük sahələrdə becərilir, məhsuldarlıq isə atmosfer çöküntülərinin miqdarından və onların vegetasiya dövründə paylanmasıdan asılıdır. Qismən tənzimlənən amil müəyyən dərəcədə tənzimlənməyən hala keçir.

Fitosenozda havanın nəmliyini xırda damcılı suvarma ilə tənzimləmək mümkündür, lakin bu bahalı üsul çay və sitrus bitkiləri plantasiyalarında kiçik sahələrdə tətbiq olunur.

Su və külək eroziyası birlikdə torpaqdan çoxlu qida elementləri aparır, bəzən torpağın əkin qatı yox olur. Eroziya ilə mübarizə bu və ya başqa dərəcədə hər yerdə aparılır, lakin eroziya prosesi dayanmır və sistemətiik olaraq torpağın və qida maddələrinin itirilməsi davam edir.

Torpağın mühüm keyfiyyət göstəricisi humusdur. Kiçik sahələrdə yüksək normalarda üzvi gübrələrin verilməsinin köməyi ilə torpaqda humusun miqdarını 1,0-1,5-dən, 3-4%-ə qədər yüksəltmək mümkündür.

Bitkinin boyu, inkişafı, məhsuldarlığı və onun keyfiyyətini təyin
edən amillərin təsnifatı

Tənzimlənməyən	Qismən tənzimlənen	Tənzimlənen
Şaxtasız dövrlərin davamı Yaz şaxtalarının düşməsi Aylar üzrə işıq saçmanın gərginliyi Fəal temperatur cəmi Küləyin sürəti Havanın nisbi rütubəti Çöküntülərin cəmi Çöküntülərin aylar üzrə paylanması Çöküntülərin intensivliyi Dolu Havanın qış temperaturu Torpaq qarla örtülü olan zaman qar örtüyünün qalınlığı və dövrün davamı Relyef Torpağın qranulometrik tərkibi	Qarın tarlada paylanması Torpağın nəmliyi Fitosenozda havanın nəmliyi Su və hava eroziyası Torpaq humusu Torpaq məhlulunun reaksiyası Uducu torpaq kompleksinin udma tutumu Torpağın mikrobioloji fəallığı Qida elementləri ilə təmin olunma səviyyəsi	Bitki Sort Əkinlərin əlaqələnməsi Bitkinin xəstəliklərlə zədələnməsi Zərərvericilərlə zədələnmə Qida elementləri ilə təmin olunma: azotla fosforla kaliumla mikroelementlərlə torpağın pH-ı (əhəngləmə, gipsləmə) torpağın aerasiyası (əsas və səpinqabağı becərmə, qulluq)

Lakin bütün əkin sahəsində bu mümkün deyil, yaxşı halda üzvi gübrənin verilməsi və sideratlardan istifadə zamanı torpağın humus rejimini stabiləşdirmək mümkündür. Humusu stabiləşdirmək isə

onu artırmaq deyil. TUK - nin (torpaq uducu kompleksi) udma tutumuna və torpağın mikrobioloji aktivliyinə təsir göstərməkdir.

Torpaq məhlulunun reaksiyasının (pH) dəyişməsinə əhəmiyyətli dərəcədə diqqət yetirilir. Torpaq məhlulunun reaksiyasını 4,5-dən 5,5-ə qədər dəyişmək üçün bir hektar sahəyə 10 ton CaCO_3 (əhəng) vermək lazımdır. Paxlalı bitkiləri müvəffəqiyyətlə becərmək üçün torpağın pH-ı 6-dan aşağı olmamalıdır. Nəmliyi və əhəng materialının qarışığını nəzərə almaqla bir hektara 20 ton dolomit ununun verilməsi zəruridir. Faktiki olaraq əhəng materialları norması hektara 2-4 ton təşkil edir. Belə norma zamanı torpağın pH -nı 0,2-0,4 vahid dəyişdirmək mümkündür.

Azotlu və tərkibində xlor olan kalium gübrələrinin tətbiqindən pH başlanğıc vəziyyətinə qədər bərpa olunur. Torpaq məhlulunu optimallaşdırmaq üçün enerji və maliyyə xərcləri zəruridir (1 ton CaCO_3 enerji tutumu orta hesabla 8,5 QCol, 1 ton buğda dəninininki isə 18 QCol-a yaxındır).

Üçüncü qrup amillər onlardır ki, insanlar onları böyük sahələrdə tənzimləyə bilirlər. Aqronomun başlıca vəzifəsi, tənzimlənən amillərin köməyi ilə bitkinin böyüməsinə, inkişafına, məhsuldarlığına və məhsulun keyfiyyətinə tənzimlənməyən və qismən tənzimlənən amillərin göstərdiyi neqativ təsirləri minimuma endirməkdən ibarətdir. Fəal temperatur cəmi aşağı, vegetasiya dövrü qısa olan şəraitdə becərmək məqsədi ilə seçilən bitki və sortların bioloji tələbatları mütləq nəzərə alınmalıdır. İstilik sevən bitkiləri yaz şaxtalarının zədələməsindən qorumaq üçün bu bitkiləri nisbətən gec müddətlərdə səpirlər.

Torpaqda qida elementlərinin miqdarının çatışmazlığı üzvi, mineral makro və mikrogübrələrin köməyi ilə tamamlanır.

Ökinlərin əlaqələnməsini azaltmaq, bitkilərə xəstəliklərin yoluxmasını və ziyanvericilərlə zədələnməsinin qarşısını almaq, zərərli orqanizmlərlə mübarizə üçün aqrotexniki, kimyəvi, bioloji və integrir mübarizə üsullarından istifadə edilməlidir.

Yoxlama sualları

1. Bitkinin boy atması və inkişafı nədir?
2. Vegetativ dövr nədir? Birillik və çoxillik otlarda onun nə kimi həddi var?
3. Bitkinin həyatında hansı dövr generativ dövr adlanır?
4. Birillik və çoxillik otların vegetasiya dövrünün həddini göstərin.
5. Bitkinin boy və inkişafının hansı dövrləri ontogeneza daxildir?
6. Bitkinin inkişaf fazası nədir? Qırtıckimilər (*Poaceae*) fəsiləsinin bitkiləri hansı inkişaf fazalarını keçir?
7. Fitosintez və aqrosenoza misallar gətirin.
8. Məhsul, məhsuldarlıq və potensial məhsuldarlıq anlayışları nə ilə fərqlənilirlər?
9. Məhsulun struktur (quruluş) komponentlərini sadalayın.
10. Həqiqi (təsərrüfat) və bioloji məhsul arasında nə kimi fərq vardır?
11. Gübrə dozası, gübrə norması necə adlanır?
12. Eyni əhəmiyyətə malik və əvəzedilməz həyat amillərinin fizioloji qanununun mahiyyəti nədədir?
13. Bitkinin həyatını hansı tənzimlənməyən, hissə-hissə tənzimlənən və tənzimlənən amillərə aid edirlər?
14. Tənzimlənməyən amillərin mənfi təsirini necə azaltmaq olar?

Paxlahlarla fir bakteriyalarının fəal simbiozu

Hava azotunun simbiotik təsbit olunmasında makrosimbiont - bitki və 11 növə bölünən mikrosimbiont fir bakteriyalarının *Rhizobium* cinsi iştirak edir. Bu bakteriyaların hər bir növü, bir bitki yaxud bitki qrupları üçün uyğunlaşıb. Məsələn, soyanın fir bakteriyası *Rh. japonicum* yalnız soya bitkisinə yoluxur, fir bakteriyalarının digər növləri soya ilə simbiotik əlaqəyə girmir. *Rh. lupini* yalnız lüpini (acı paxla), *Rh. phaseoli* yalnız lobyanı, *Rh. simplex* yalnız xaşanı, *Rh. meliloti* yoncanı və xəşəmbülü, *Rh. trifoli* yalnız üçyar-

pağı yoluxdurur, *Rh. leguminosarum* isə pırpızlı və səpin gülülü, noxud, yem paxlası, lərgə və mərciməklə simbiotik əlaqəyə girə bilər. Fır bakteriyaları növünün paxlalı bitkilərin müəyyən növünə yaxud növün qruplarına bu cür uyğunlaşması qabiliyyəti *spesifiklik* adlanır.

Fır bakteriyalarının bir spesifik növünün bütün ştamları eyni müvəffəqiyyətlə bitkinin kökünə daxil ola bilməz. Bəzi ştamlar yüksək konkret spesifik qabiliyyətləri ilə paxlalı bitkilərin köklərində çoxlu fırlar əmələ gətirirlər, digərləri kökə çətinliklə daxil olurlar və az miqdarda fir əmələ gətirirlər. Bu səbəbdən, fir bakteriyalarının ştamları təkcə spesifik yox, həm də *virulent* (yoluxa bilən) olmalıdır.

Bəzi spesifik virulent ştamlar valideyn bitki ilə müştərək həyat tərzinə girərək havanın azotunu intensiv təsbit edirlər, digər ştamlar tərəfindən azotun təsbit olunması daha kiçik həcmdə və yavaş-yavaş gedir.

Azotun simbiotik təsbit olunması intensivliyi, başqa sözlə ştamın işgörmə qabiliyyəti onun aktivliyi (fəallığı) adlanır.

Rizobiumun (fir bakteriyaları, yaxud yumurcuq bakteriyaları) spesifikliyi, virulentliyi və fəallığı aktiv simbiozun ən yaxşı şərtidir. Əgər bitki regionda ənənəvi becərilirsə (noxud, gülül, yem paxlası) yaxud ona təbii fitosenozda (sürünən və çəmən ücypağı) təsadüf edilsə, əslində bu bitkiləri yoluxduran fir bakteriyalarının spesifik spontan (yerli, daxili səbəblərdən törəyən) ştamları torpaqda mövcuddur. Bir qayda olaraq bu halda əlavə yoluxdurulma fırların əmələ gəlməsini yaxşılaşdırmır və təsbit olunan hava azotunun kəmiyyətini artırır.

Əgər hər hansı rayonda (bölgədə) bitki (məs; soya) ilk dəfə becərilirsə deməli yoluxdurmanı səpin qabağı mütləq həyata keçirmək lazımdır, əks halda kökdə fırlar əmələ gəlmir, bitki hava azotundan istifadə etmir, azot çatışmazlığı yaranır və pis keyfiyyətli məhsul formalaşır.

Yoluxdurucu qismində üyüdülərək steril torfla qarışdırılmış rizotorfindən - fir bakteriyası (nitrəgin) tez-tez istifadə edilir.

Torpağın turşuluğunun yüksək olması bioloji azotun (N_2) təsbit olunmasının aktivliyini məhdudlaşdıran əsas amildir. Torpağın tur-

şuluğunun (pH-nın) dəyişməsinə davamlılığına görə simbiotların növ spesifikliyi müəyyən edilmişdir.

Məsələn: qurdotu bitkisi torpaqda pH 4,2 olduqda belə, havanın azotunu qənaətbəxş dərəcədə təsbit edir (120 kq/ha), hətta kifayət qədər yüksək quru ot çıxımında (6,5 ton/ha) verə bilir. Çəmən üçyarpağı bu cür turşuluqda azotu 9 dəfə az təsbit edir, yonca isə hava azotunu mənimsəmir. Turşuluğun (pH 6,5-ə qədər) azalması zamanı qurdotunun məhsuldarlığı 1,5 dəfə, çəmən üçyarpağının 4 dəfə (2,6-dan 10,8 ton/ha qədər), yoncanın 6 dəfə, zülal məhsuldarlığı müvafiq olaraq 1,7; 5,5 və 9 dəfə artır. Torpağın turşuluğuna (pH-na) tələbatına görə ən çox becərilən paxlalı bitkilər 6 qrupa bölünür (cədvəl 8).

Bu təsnifatdan istifadə etməklə ayrı-ayrı bitkilərin hansı torpaq turşuluğunda havanın azotunu maksimal miqdarda təsbit etmək qabiliyyətinə malik olduğunu və nə qədər məhsul verəcəyini müəyyən etmək olar. Eyni zamanda bu təsnifatdan istifadə etməklə turşuluğu əvvəlcədən məlum olan tarlada hansı bitkinin toxumlarının səpilməsinin səmərəli olduğunu, hansı bitkinin azot gübrəsi tətbiq edilmədən daha yüksək məhsul verəcəyini qabaqcadan söyləmək mümkündür.

Simbiotik aparatın (bitkinin və kökyumrusu bakteriyaların qarşılıqlı təsiri) aktivliyini və miqdarını təyin edən torpağın nəmliyi amili, vacibliyinə görə üçüncüdür. Torpağın nəmliyinin aşağı olduğu zaman hava azotunun təsbit olunması yumrularda su çatışmaması səbəbindən dayanmır (fırlar özləri suyu udmurlar, onlar suyu köklər vasitəsi ilə alırlar). Su çatışmadıqda karbohidratlar fırlara yox, enerji materialının çatışmaması səbəbindən su axtaran təzə kökcüklərin boy atmasına xərclənir. Torpağın nəmliyi aşağı endikcə bu proses də güclənir. Yoluxdurma həyata keçirilməsinə baxmayaraq nəmlik çatışmayan rayonlarda əksər hallarda bir çox paxlalı bitkilər fırlar əmələ gətirmədən inkişaf edirlər.

Paxlalı bitkilərin daha böyük simbiotik aparatı torpağın nəmliyi TRT-nun 60%-i qədər olduqda formalaşır. Müxtəlif növ bitkilər üçün eyni olmayan nəmliyə tələbatın böhran dövrünü də praktikada nəzərə almaq vacibdir.

Torpaqların turşuluğundan asılı olaraq simbiozun fəallığına görə
paxlalı bitkilərin təsnifatı

Qrup	Bitkilər	pH						
		4	5	5,5	6	6,5	7	7,5
1	Çoxillik və sarı lüpin, seradilla, qurdotu	3	4	5	5	5	4	2
2	Yonca, sürünən üçyarpaq, çöl noxudu, ensizyarpaq lüpin	2	3	4	5	5	5	4
3	Səpin gülülü, yem paxlası, səpin noxudu, çəmən üçyarpağı	1	2	3	4	5	5	4
4	Pırpızlı gülül (payızlıq), soya, ağ lüpin	0	2	3	4	5	5	5
5	Noxud, adi lobyə, səpin lərgəsi	0	1	2	4	4	5	5
6	Yonca, xaşa, xəşəmbül	0	1	2	3	4	5	5
Qeyd; 0-simbioz yoxdur; 1-çox zəif simbioz, ayrı-ayrı bitkilərdə bir-iki xırda yumrucuq əmələ gəlir; 2- zəif simbioz, bitkilərin yarından çoxunda solğun-çəhrayı rəngdə xırda yumrucuqlar olur; 3- bütün bitkilərdə xırda, çəhrayı rəngdə yumrucuqlar olur; 4- yumrucuqların yarından çoxu iri və çəhrayı rəngdə olur; 5- çoxlu iri qırmızı rəngli yumrucuqlar olur.								

Məsələn: xaşa bitkisi nisbətən aşağı nəmlik zamanı xeyli yaxşı firlar əmələ gətirir, yonca isə nəmlik çatışmazlığına daha çox həssasdır. Nəmlik çatışmayan zaman simbiotik aparatın böyüklüyü və fəallığı noxudda, gülüldə, çəmən üçyarpağında, sürünən üçyarpaqda kəskin aşağı enir.

Fırların əmələ gəlməsi və molekulyar azotun fəal təsbit olunması üçün torpağın optimal nəmliyi yazda və yayın birinci yarısında daha əhəmiyyətlidir.

Beləliklə, bitkinin bioloji xüsusiyyətlərini, onların nəmlik çatışmazlığına davamlılığını nəzərə alaraq, seçmə yolu ilə daha uyğun bitkini və yaxud su rejimini tənzimləməklə normal inkişafı, simbiotik aparatın fəallığını və bitkinin zülal məhsuldarlığının artırılmasını təmin etmək olar.

Bol nəmlik şəraiti, eləcə də nəmliyin çatışmaması simbioz üçün eyni dərəcədə əlverişli deyildir. Torpaq aerasiyasının (havalanmasının) aşağı enməsi səbəbindən simbiotik aparatın oksigenlə təminatı pisləşir.

Azotun müştərək təsbit olunması prosesində torpaq aerasiyası mühüm rol oynayır. Təsbit olunan 1 ml hava azotuna 3 ml oksigen sərf olunur. Fırların daha çox hissəsi torpağın yaxşı havalandıran qatında (0-10 sm) əmələ gəlir. Fırlara oksigenin daxil olması azalan zaman onlarda hava azotunun təsbit olunması və leqqemoqlobinin miqdarı aşağı enir.

Qırmızı pigment leqqemoqlobin (strukturuna və funksiyasına görə qan hemoqlobinin analoqu) hava oksigenini fırın ətrafdan onun energetik mərkəzinə - mitoxondrilərə keçməsinə təmin edir. Mitoxondrilərdə karbohidratların oksidləşməsi və hava azotunun mənim-sənilməsi üçün enerjinin ayrılması prosesi gedir. Əmələ gələn hema-proteid, azot təsbit edən mərkəzə oksigenin daxil olmasının qarşısını alır. Çünki, atomar azotun özünün əmələ gəlməsi prosesi ciddi anaerob şəraitdə gedir.

Fır bakteriyaları ilə paxlalı bitkilər arasında simbiotik əlaqənin qurulmasında temperatur amili də mühüm rol oynayır. Simbiotik sistemin temperatur gərginliyinə tələbatı simbiiontların genləri ilə əlaqədar olub, növün formalaşdığı regionun ekoloji şəraiti ilə müəyyən edilir.

Qısa gün bitkiləri üçün azotun maksimal simbiotik təsbit olunmasının optimal temperaturu 20-30 °C-dir. Lakin, qütb ətrafında Varkuta tundrasında 0 °C-dən bir qədər yuxarı temperaturda endemik paxlalı bitkilər - Arktika simici, subtropik astraqal, lüpinyarpaq astra-

qal və bir çox başqa bitkilər fəal simbiotik aparat formalaşdırır və havanın azotunu gecə-gündüz təsbit edirlər.

Digər tərəfdən Orta Asiyanın səhra və yarımsəhralarında havanın 45°C -yə qədər temperaturunda suvarma zamanı soya, noxud və lobyə (maş) havanın azotunu fəal təsbit edirlər, ancaq göy noxudda fırlar əmələ gəlmir.

Dəvə tikanı suvarma aparılmayan şəraitdə, simbiotik azotun fəal təsbit olunmasını sübut edən çoxlu miqdarda iri qırmızı fırlara malik olur.

Azotun simbiotik təsbit olunmasının miqdarı sahibkar bitkinin qidalanma şəraitini müəyyən edir. Hava azotunun təsbit olunması adenzinüçfosfat (ATF) turşusunun iştirakı ilə həyata keçir. Adenzinüçfosfatın əsas tərkib hissəsi fosfordur, ona görə də bitkinin azotla simbiotrof qidalanması zamanı paxlalılar mineral qidalanma tipinə nisbətən fosforla təmin olunmağa daha yüksək tələbat göstərirlər. Fosforla kifayət qədər təmin olunma fəal simbiozun mütləq şərtidir. Torpaqda fosforun miqdarı aşağı olan zaman fir bakteriyaları (rhizobium) kökə daxil olurlar, lakin yumurcuqlar əmələ gəlmir. Müxtəlif paxlalı bitkilər torpağın fosforla təmin olunmasına eyni tələbat göstərmirlər. Məsələn, çoxillik və sarı lüpin torpağın çətin mənimsənilən birləşməsindən fosforu hasil etmək qabiliyyətinə malikdirlər. Yem paxlası, lobyə və soya belə bir qabiliyyətə malik deyillər. Beləliklə, maksimal simbiotik fəallığı əldə etmək üçün, fosfor gübrəsinə çəkilən xərcləri də nəzərə alaraq, konkret bitkinin fosfora fərdi tələbatını və fosforun torpaqdakı miqdarını nəzərə almaq zəruridir.

Kalium plastik maddələrin bitkidə hərəkət etməsinə köməklik göstərir (səbəb olur), simbiotik sistemi fotoassimlyatla daha yaxşı təmin edir. Kalium çatışmayan zaman azotun simbiotik yolla təsbit olunmasının fəallığı (aktivliyi) məhdudlaşır.

Hava azotunun paxlalı bitkilər tərəfindən fəal mənimsənilməsi üçün torpağın mikroelementlərlə, ilk növbədə bor və molibdenlə kifayət qədər təmin olunması zəruridir. Bor damar sisteminin daha yaxşı inkişafına, yumurcuqların energetik materialla təmin edilməsinə səbəb olur. Turş və zəif turş torpaqlarda bor mütəhərrik for-

mada, bitkilərin mənimsəyə biləcəyi vəziyyətdə olur və bor gübrəsi tətbiq edilmir. Turş torpaqları əhəngləyən zaman eləcədə neytral və qələvi reaksiyalı torpaqlarda bor, bitki üçün əlçatmaz vəziyyətə keçir və paxlalı bitki altına bor gübrəsi – borlaşdırılmış superfosfat, yaxud bor turşusu (hektara 1 kq) vermək lazımdır.

Molibden azotu təsbit edən ferment kompleksi nitrogenazanın tərkibinə daxildir. Digər elementlərlə (Fe, Co, Cu) yanaşı olaraq dəyişkən valentli oksidləşdirici-reduksiyaedici ferment reaksiyalarında elektronların köçürülməsi zamanı vasitəçiliyə xidmət edir. Molibden turş torpaqlarda az hərəkətli halda olur, belə torpaqlarda səpinqabağı paxlalıların toxumları ammonium molibdenatla (1 hektarlıq toxum normasına 20-50 qr Mo) işlənir. Gübrə normasını artıran zaman fir (yumurcuq) bakteriyalarının inkişafı təzyiqə məruz qalır, simbiozun aktivliyi aşağı enir.

Neytral və qələvi mühit reaksiyalı torpaqlarda molibden mütəhərrik vəziyyətə keçir və paxlalı bitkilərin molibdenli gübrələrə ehtiyacları olmur.

Beləliklə, simbiotik aparatın ölçüsünü və fəallığını artırmaq üçün turş torpaqlarda molibdenli, neytral torpaqlarda isə borlu gübrələrin tətbiq olunması zəruridir.

Simbiotik sistemin fəallığına bioloji amillər müəyyən təsir göstərir. Xüsusilə, kök ətrafı (üstü) mikroflora onun növ tərkibindən asılı olaraq fir bakteriyalarının inkişafına təzyiq göstərir yaxud təkan verir. Yumurcuqların içərisində olan fir bakteriyalarının hüceyrələrinə bakteriofaqlar əhəmiyyətli dərəcədə ziyan gətirərək onların əriməsinə (lizisinə) səbəb olurlar.

Müxtəlif növ həşəratlar içərisində yumurcuqlara daha çox sərt və zolaqlı yumurcuq uzunburununun sürfələri zərər vuraraq yumruların içərisi ilə qidalanırlar. Bu zərərvericilərin miqdarı çox olduqda demək olar ki, yumurcuqları tamamilə məhv edirlər. Uzunburunlara qarşı sürfələrin torpaqdan çıxışı dövründə bitkilərin mühafizəsi üçün kimyəvi vasitədən müvəffəqiyyətlə istifadə edilir.

Yumurcuqlara müxtəlif paxlalı bitkilərin kök ətrafında qidalanan nematodlar da böyük ziyan vururlar. Məsələn, noxudun kök ətrafı zonasında 47 növ nematod müəyyən edilib, o cümlədən 25-i tufeyli

(parazit) həyat keçirənlərdir. Bu nematodlar fırların içərisinə girərək onları məhv edirlər, nematodların bəziləri fırların əmələ gəlməsini tamamilə boğurlar. Nematodlarla əsas mübarizə tədbiri növbəli əkindir.

Beləliklə, paxlalı bitkilərlə fır bakteriyalarının hava azotunu müstəqil təsbit etməsi üçün müəyyən kompleks şərait tələb olunur. Hər bir zonanın öz amil həddi var: məsələn: torpağın yüksək turşuluğu, torpağın nəmliyi, bəzi torpaqların fosforla kifayət qədər təmin olunmaması, neytral və qələvi mühitli torpaqlarda bor elementinin, turş torpaqlarda isə molibdenin çatışmaması. Bəzi bitkiləri (soya, lüpin) ilk dəfə hər hansı bir ərazidə becərmək üçün fır bakteriyalarının (*rhizobium*) müvafiq ştamplarının olmaması amilidir. Buna görə də, əgər simbiotik əlaqə üçün kompleks əlverişli şərait yaratmaq mümkün deyilsə, onda simbiozun fəallığı aşağı olur, hava azotu az (15-30 kq/ha) mənimsənilir, yaxud o tamamilə mənimsənilmir. Bitki bu halda azot aclığı çəkir (hiss edir) və aşağı məhsul verir.

Bioloji azotun kənd təsərrüfatında rolu

Bioloji azotunun ekoloji, aqrotexniki və iqtisadi əhəmiyyəti. Havanın bioloji azotunun təsbit olunması bitki zülalı probleminin həllində əsas vasitədir. Havanın azotunun bioloji dövranı qoşulması sayəsində əlavə zülal istehsalı təmin edilir.

Əlverişli şəraitdə azot təsbit etmə qabiliyyətinə malik olan bitkilərin zülal məhsuldarlığı, belə qabiliyyətə malik olmayan bitkilərin zülal məhsuldarlığını bir neçə dəfə ötüb keçir.

Azotun simbiotik təsbit olunması hesabına alınan məhsullar insanlar və heyvanlar üçün zərərsizdir və onlar yüksək qidalılıqına və yem keyfiyyətinə görə fərqlənirlər.

Bitkilərin tərkibində zülalın miqdarını mineral azot gübrəsi hesabına artırmaq və vahid sahədən daha çox zülal alınmasını yüksəltmək üçün çalışdıqda, vegetativ kütlədə nitratların toplanması baş verir, məhsulun keyfiyyəti isə kəskin azalır. Yem və qida məhsullarının tərkibində azotun oksidləşmiş formasının yüksək miqdarda olması, maddələr mübadiləsinə pozur, dayaq-hərəkət və əsəb sistemi xəstəlik-

lərinə, genetik pozulmallara səbəb olur və generativ orqanların xəstəliyini yaradır. İş orasındadır ki, azot oksidi hemoqlobinin funksiyasını da pozur (onu blokadaya salır) və orqanizm oksigen çatışmazlığından əziyyət çəkir.

Su hövzələrinin və qrunut sularının azot oksidi ilə çirklənməsinin qarşısını almaq vacib məsələlərdən biridir. Hava azotunun bioloji təsbit olunması vasitəsi ilə ətraf mühitin, su hövzələrinin və qrunut sularının azot oksidi ilə çirklənməsi problemini müəyyən dərəcədə həll etmək mümkündür. Simbiotik azot təsbit etmək qabiliyyətinə malik olmayan qeyri-paxlalı bitkilərdən, yüksək normada mineral azot gübrəsi tətbiq etmədən, keyfiyyətli zülal məhsulu almaq mümkün deyil. Tətbiq olunan azotun bir hissəsi oksid halında su hövzələri və qrunut sularına düşür, onların qatılığı bəzən yol verilən həddən artıq olur.

Oksidlər su vasitəsi ilə insan orqanizminə daxil olaraq kanserogen (insan və ya heyvan orqanizminə təsiri nəticəsində bədxassəli şişlərin yaranma ehtimalını artıran ətraf mühit faktorları) adlanan nitroz birləşmələrinə çevrilir və bir neçə aylar və hətta illər keçdikdən sonra bədxassəli şişlərin əmələ gəlməsinə səbəb ola bilər.

Bir çox ölkələrdə onkoloji xəstəliyin artması azot gübrəsinin böyük dozalarda tətbiq edilməsi və qrunut sularında nitratların yüksək miqdarda olması ilə üst-üstə düşür. Hava azotunun simbiotik yolla təsbit olunması zamanı isə heç bir təhlükə yoxdur. Paxlalı bitkilərin bəziləri hektarda 3 tondan artıq zülal toplaya bilirlər. Bu halda belə hər hansı bir xəstəlikdən söhbət gedə bilməz.

Atmosfer azotunun simbiotik yolla təsbit olunması sayəsində, məhsul vahidi üçün enerji sərfinə qənaət olunması təmin edilir. Məsələn, azot gübrəsinin hesabına alınan 1 kq qılçıqsız tonqalotu zülalı üçün enerjinin maya dəyəri 65 MCol, bioloji azotun iştirakı ilə əldə edilən 1 kq yonca zülalı üçün enerjinin maya dəyəri 21, çəpişotu üçün isə 14 MCol təşkil edir.

Hava azotunun təsbit olunması olduqca enerji tutumlu prosesdir. Bir ton azotun texniki yolla təsbit edilməsi və onun mineral azot formasına çevrilməsinə 80 QCol - a yaxın enerji sərf olunur.

Azotun simbiotik təsbit olunması fotosintez prosesində toplanan (akkumulyasiya olunan) günəş enerjisinin hesabına həyata keçirilir.

Havanın bioloji azotunu fəal təsbit edən paxlalı bitkilər becəril-məklə torpağın təbii münbitliyini saxlamaq və hətta geniş təkrar istehsal hesabına problemi həll etmək olar. Yonca və üçyarpaq kimi yüksək məhsuldar bitkilər becərildikdən sonra, kök və kövşən qalıqları ilə torpaqda 80-100 kq-a qədər azot toplayırlar. Bu vegetasiya müddətində onların torpaqdan apardıqları qida maddələrindən daha çoxdur.

Azotun bioloji yolla təsbit olunmasında aktinoriz göbələklər (şüalı göbələklər), simbioz və sərbəst yaşayan diazotrof bakteriyalar da (iki dəfə artıq azot mənimsəyən) iştirak edə bilirlər.

Paxlalı bitkilərlə fır bakteriyalarının müştərək simbiozu daha çox praktiki maraq doğurur.

Sərbəst yaşayan diazotrof bakteriyalar azotun simbiotik yolla təsbit olunması prosesində torpağın üzvi maddələrinin enerjisindən və məhdud miqdarda bitki eksudatlarından (gövdə və kök sisteminin zədələndiyi yerlərdən ifraz olunan maddələr) istifadə edirlər. Fır bakteriyalarında isə onlardan fərqli olaraq azotun simbiotik yolla təsbit olunması prosesi fotosintezdə toplanan günəş enerjisinin hesabına gedir.

Paxla-rizobial simbiozu - əslində paxlalı bitkinin *Rizobium* cin-sindən olan bakteriya ilə yoluxmasıdır. Torpaqda yaşayan yumrucuq bakteriyaları kök telləri vasitəsi ilə böyüməkdə olan kökün hüceyrə-lərinə daxil olur və orada çoxalmağa başlayır. Sahib bitkinin kök hüceyrələri də intensiv bölünməyə başlayır yumrucuq bakteriyaları ilə dolu olan və şiş (fır) əmələ gətirir.

Yumrucuq bakteriyalarının həyat fəaliyyəti nəticəsində ləpəaltı dirsəkdə, həmçinin əsas kökə yaxın olan birinci sıra mərkəzi və yan kök budaqlarında şişlər (fırlar) əmələ gəlir. İlk əvvəl bakteriyalar köklərin ucunda yerləşir və tez çoxalmağa başlayır. Burada onlar müəyyən inkişaf dövrü keçirib koklardan normal çöplərə çevrilirlər və sonra yenidən kiçik kok (kəkil) formasına çevrilirlər.

Kök telləri üzərində onlar lət (yumşaq) şəklində toplanırlar. Onlara infeksiya sapları da deyirlər. Tez inkişaf edib kiçik (xırda) hüceyrələrin divarından kökün içərisinə daxil olurlar.

Yumrucuq bakteriyalarının təsiri altında kök hüceyrələrinin bölünməsi sürətlənir və yumrucuq bakteriyaları ilə dolu olan çoxlu yeni hüceyrələr əmələ gəlir. Yumrucuq bakteriyaları ilə dolu olan belə hüceyrələrdən yavaş-yavaş müxtəlif formalı şişlər (fırlar) və ya yumrular əmələ gəlir.

Bitki özünün işçi orqanlarını əmələ gətirənə qədər, bakteriya onun qida maddələri hesabına yaşayır. Ona görə də ilk vaxtlar bitkinin böyüməsi ləngiyir. Bu təxminən 10-15 gün çəkir. Sonra isə paxlalı sahib bitki ilə onun sakini olan bakteriya arasında qarşılıqlı əlaqə və qarşılıqlı xidmət (qarşılıqlı sərfəli simbioz) qurulur.

Bitki köklərindəki əmici (sorucu) tellərdən bakteriyaya karbohidratlar və başqa qidalı maddələr daxil olaraq, bakteriya hüceyrələrində bakteriyaların havanın molekulyar azotunu assimilyasiya etməsi hesabına yenidən işlənərək tədricən azotlu birləşmələrə çevrilir. Bu birləşmələrin bir hissəsini bədəni zülalla təmin etmək üçün bakteriyalar özləri sərf edirlər, bir hissəsini isə selik şəklində xaricə axıdırırlar ki, bundan da həmin əmici tellər vasitəsi ilə bitki istifadə edir (mənimsəyir).

Paxlalı bitki bakteriyanın hazırladığı məhsulun (azotun) çox hissəsini (75-90%-ni) istifadə edir.

Aparılan təcrübələr göstərir ki, araxisin bu bakteriyalarla yoluxması digər paxlalı bitkilərə nisbətən bir qədər başqa cürdür. Araxisdə yoluxma kök telləri vasitəsi ilə deyil, yan köklərin böyümə nöqtəsindən baş verir.

Mineral və bioloji azotun antaqonizmi

Ölverişli şəraitdə dənli-paxlalı bitkilər atmosfer azotunun hesabına bir hektardan 3 tona qədər toxum, 12 tona qədər quru üçyarpaq otu və 14-15 tona qədər quru yonca otu formalaşıdır bilər. Bu zaman dənli-paxlalı bitkilər 150-200 kq, yonca, sürünən üçyarpaq 300-400 kq-a qədər atmosfer azotunu mənimsəyir. Mövcud halda azot gübrə-

sinin verilməsi faydasızdır. Mineral azot, bioloji azotun təsbit olunmasını boğmaqla, təsbit olunan hava azotunun miqdarını aşağı salır və məhsuldarlığı yüksəltmir (cədvəl 9). Dənli-paxlalı bitkilərdə dən məhsulunun azalması istiqamətində həтта davamlı tendensiya nəzərə çarpır, eyni zamanda vegetativ kütlənin toplanması artır, hərçənd o riyazi yolla sübut olunmamışdır.

Yoncada quru ot məhsulu bir qədər yüksəlir, lakin bu gübrəyə çəkilən xərci ödəmir. Bundan əlavə çoxillik paxlalı otlar altına azot gübrələrinin verilməsi zamanı ayrı-ayrı bitkilər bir bərabərdə inkişaf etmirlər, əkinlərin seyrəlməsi güclənir, tarlada uzun ömürlülük azalır.

Cədvəl 9

Azot gübrəsinin normasından asılı olaraq əlverişli simbioz şəraitində paxlalı bitkilərin məhsuldarlığı (ton/ha)

Bitkilər	Azotsuz	Azotun norması, kq/ha		HCP* ₀₅
		70 - 165	200 - 370	
Noxud	3	2,92	2,64	0,37
Yem paxlası	3,1	2,7	-	0,61
Ensiz yarpaq lüpin	2,61	2,76	2,83	0,33
Lobyə	2,69	2,91	2,96	0,23
Yonca (quru ot)	12,2	12	13,7	1,3
Çəmən üçyarpağı (quru ot)	10,2	10,1	9,5	0,9

HCP*₀₅ – 5% əhəmiyyətlik dərəcəsində ən az əsaslı fərq

Öfəslər olsun ki, kənd təsərrüfatı praktikasında hər hansı mühit amilləri simbiotik əlaqə üçün əlverişli ola bilmir, hava azotu az mənimsənilir yaxud o tamamilə mənimsənilmir, bitki aşağı məhsul verir. Bu halda azot gübrəsi vermək lazımdır mı? Bu suala birmənalı cavab vermək olmaz. Onu dənli-paxlalı bitkilər qrupu misalında müzakirə edək.

Hava azotunun müştərək təsbit olunmasının başlanğıcına kimi dənli-paxlalı bitkilər altına hektara 20-30 kq azot gübrəsinin start normasının tətbiqinin tövsiyə olunmasına elmi ədəbiyyatlarda tez-tez rast gəlmək mümkündür.

Start azot nəzəriyyəsi vegetasiya təcrübələrinin qum kulturasında qoyulduğu dövrdən yaranıb, burada bitki üçün yeganə azot mənbəyi toxumdur. Təmiz qumda bu normalar həqiqətən bitkilər üçün yardım etmək rolunu oynayır.

Tarla şəraitində azotun təsbit olunmasının başlanğıcına qədər dənli-paxlalı bitkilər bir hektara 6-7 kq, çoxillik paxlalı otlar isə 1,5-2,0 kq azot sərf edir. Azotun bu miqdarı istənilən torpaqda daima olur və bitki heç vaxt inkişaf fazasının əvvəlində azot aclığından məhv olmur.

Əgər bir hektara 30 kq azot verilsə toxum məhsuluna əhəmiyyətli təsir etmək mümkündürmü? Simbiozun tam olmaması sayəsində bəzi hallarda toxumun məhsul artımı 0,15-0,25 ton təşkil edir. Start azotun istifadə əmsalı 30-40% olduqda bitki 9-12 kq azot mənimsəyir. 100 kq toxum üçün dənli-paxlalılar orta hesabla 6 kq azot tələb edir, ona görə də simbioz olmadıqda belə məhsul artımı mümkündür. Yumurcuqlar əmələ gələn vaxt start azotu onların əmələ gəlməsini 6-10 gün gecikdirir, verilmiş azot bitki tərəfindən istifadə olunmur və torpaqda toplanır. Mineral azot qurtarıbsa, ancaq hələ də yumrular əmələ gəlməyibsə, hava azotu təsbit olunmur. Böyümədə tənəzzül (depressiya) başlayır və bu bəzən vegetasiyanın sonuna qədər davam edir. Məhsul bu zaman artmır, bəzi hallarda hətta bir qədər az və daha pis keyfiyyətli olur.

Bir çox ölkələrin alimləri belə bir nəticəyə gəliblər ki, dənli-paxlalı bitkilər altına azot gübrəsinin verilməsi nəinki faydasızdır, həm də təhlükəlidir. Bu nəticə azotun aşağı normasında simbiozun əlverişli şəraiti üçün inandırıcıdır.

Simbioz getmədikdə və yaxud proses zəiflədikdə dənli-paxlalı bitkilərdən orta məhsul (1,5-2,0 ton/ha) əldə etmək üçün hektara 100-150 kq azot gübrəsinin verilməsi məqsədəuyğundur.

Azot normasını hektara 200 kq-a qədər artırıqda toxum məhsulu bir qədər artır, ancaq gübrə xərcinin ödənilməsi aşağı düşür. Nəm-

lik çatışmadıqda azot gübrəsi bitki tərəfindən istifadə olunmur, onlar torpaq məhlulunun qatılığını daha çox yüksəldir və fizioloji quraqlıq sürətlə başlayır. Bu halda məhsul artmır, əksinə daha sürətlə aşağı düşür.

Bu da göstərir ki, dənli-paxlalı bitkilərin mineral tipli azot gübrələri ilə qidalandırılması məhsuldarlığı artırmaq üçün *etibarsız və bahalı* üsuldur. Hər bir halda bu qrup bitkilərdən yüksək məhsul götürmək məqsədilə azotla simbiotrof qidalanma üçün əlverişli şəraitin yaradılması zəruridir.

Yazda və hər biçindən sonra çoxillik paxlalı otların hektara 60-100 kq hesabı ilə mineral azotla yemləndirilməsi qışlamış yumurcuqlarda leqqemoqlobinin miqdarının aşağı enməsinə, yazda yeni əmələ gələn yumurcuqların gecikməsinə və hətta qışlamadan çıxmış yumurcuqların məhv olmasına səbəb olur. Bitki azotla mineral tip qidalanmaya keçir. Mineral azotun biçin qabağı tükəndiyi vaxt (qönçələmə fazasında) bitki qısa müddətdə fəal simbiotik aparatı formalaşdırır və eləcə də yumrularda leqqemoqlobinin miqdarı mineral azotun verilməməsindəki kimi olur.

Biçindən sonra azotla yemləmə bir daha məcbur edir ki, bitki simbiotik aparatın işini azaltsın. Yaşıl kütlə məhsulu azotla avtotrof və simbiotrof tip qidalanma zamanı praktiki olaraq eyni olur.

Paxlalı bitkilərin becərilməsi praktikasında bitkinin müştərək təsbit edilmiş hava azotu ilə təmin edilməsi üçün nəzarət etmə və proqnozlaşdırmanı bilmək olduqca vacibdir. Müxtəlif ekoloji şəraitlər üçün proqnozlaşdırma meyarı spesifikdir (özünəməxsusdur).

Əgər tarlada pH bitkinin bioloji tələbatına uyğundursa, torpağın nəmliyi optimal səviyyədə saxlanılırsa, torpaq fosfor və kaliumla kifayət qədər təmin olunursa yaxud ona fosfor-kalium gübrələri və mikroelementlərin verilməsi optimal səviyyədədirsə, torpaqda fəal spontan (yerli) fır bakteriyaları varsa, yaxud toxumlar virulent, fəal və spesifik ştammlar ilə yoluxdurularsa, onda belə halda azotun maksimal təsbit olunması və bitkinin hava azotunu mənimsəməsi hesabına yüksək məhsuldarlığın alınması (quru üçyarpaq otu hektardan 12 ton, yonca 15-18, noxud və lobyə toxumu 3,0-3,5, yem paxlası 5 tona qədər) mümkündür.

Tənzimlənməyən nəmlik zamanı simbiozun fəallığı ilin meteoroloji şəraitindən asılı olur.

Əgər hər hansı amil əlverişsiz parametərə malikdirsə, hava azotu zəif təsbit olunacaq yaxud tamamilə təsbit olunmayacaqdır.

Vegetasiya müddətində proqnozun düzgünlüyünə nəzarət etmək çətin deyil. Əgər dənli-paxlalı bitkilərdə cücərtilər alındıqdan 20-25 gün sonra çəhrayı rəngli yumurcuqlar əmələ gələrsə, o vaxt hava azotunun təsbit olunması normal keçir.

Çiçəkləmə fazasında leqqemoqlobinin miqdarını öyrənmək üçün 40-60 bitki üzərində tarlada aparılan vizual analizlər, simbiozun fəallığı barədə təsəvvür verə bilər. Bunun üçün tarlanın müxtəlif yerlərindən bitkini 10-15 sm dərinlikdə qazaraq (fəal yumurcuqların 80-90%-i torpağın 10 sm-lik qatında yerləşir) ehtiyatla torpaqdan ayrılır (üzərində yumurcuqlar olan kök yuyulur) və yumurcuqlar təhlil (analiz) edilir.

İri çəhrayı, yaxud qırmızı yumurcuqlar azotun fəal təsbit olunmasını və bitkinin azotla yaxşı təminatını sübut edir. Əgər yumurcuqlar yoxdursa, yaxud onlar boz və ya yaşıl rənglidirsə (leqqemoqlobinsiz), onda plastik kütlə toxuma axan zaman bitki azot aclığını daha çox hiss edəcək. Bu halda gencərgəli əkinlərdə torpağın normal nəmlik şəraiti zamanı azotla yemləmə aparılması məqsədə uyğundur. Oxşar nəzarət çoxillik paxlalı bitkilərdə həyata keçirilir.

Beləliklə, simbiotik aparatın fəallığı və formalaşması prosesinə nəzarət etməklə aqronom təkcə paxlalıların azotla təmin olunmasını düzgün təsəvvür etməklə, bitkinin qidalanmasına və məhsuldarlığın formalaşmasına fəal müdaxilə edə bilər.

Yoxlama sualları

1. Simbiotik və assosiativ azotfiksasiyanın (azotun təsbit olunması) üstünlükləri və çatışmazlıqlarını göstərin.
2. Sizə *Rhizobium* cinsinin hansı bakteriya növləri məlumdur? Onlar hansı bitkilərə uyğunlaşmışlar?
3. *Rhizobium* ştamplarının spesifikliyiinin mahiyyəti nədən ibarətdir?

4. *Rhizobium* ştamplarının fəallığı nə ilə müəyyən edilir?
5. Səpinqabağı toxumların yoluxdurulması hansı hallarda həyata keçirilir?
6. Hansı paxlalı bitkilərə neytral reaksiyalı, hansılara turş və zəif turş torpaqlar tələb olunur?
7. Hansı torpaq nəmliyində simbiotik aparat daha çox formalaşır və nəyə görə?
8. Qranulometrik tərkibinə görə paxlalı bitkilər üçün hansı torpaqlar daha yaxşı hesab edilir?
9. Hansı paxlalı bitkilər daha yüksək, hansılar isə daha aşağı torpaq temperaturuna dözlülər?
10. Nə üçün azotla avtotrof qidalanmaya nisbətən simbiotrof qidalanma zamanı bitkinin fosfora tələbatı yüksək olur?
11. Turş torpaqlarda simbiozun fəal getməsi üçün molibdenli gübrələrin tətbiq edilməsinin zəruriliyini əsaslandırın.
12. Atmosfer azotunun simbiotik yolla təsbit olunmasında bor elementinin əhəmiyyətini danışın.
13. Hansı orqanizmlər kök yumurcuqlarına zərər vura bilər? Onlara qarşı mübarizə tədbirlərini danışın.
14. Paxlalı bitkilərin mineral və bioloji azotla qidalanmasında antaqonizmin mahiyyəti nədən ibarətdir?
15. Atmosfer azotunun simbiotik fəal təsbit olunmasının proqnoz meyarını göstərin.
16. Atmosfer azotunun simbiotik təsbit olunmasının fəal gedişini tarla şəraitində necə yoxlamaq olar?

Gübrələmə sisteminin bioloji meyarı

Məlumdur ki, həyat amilləri minimum və maksimum miqdarda olduqda bitkilərdən məhsul almaq mümkün olmur. Ən çox məhsul həyat amili optimal miqdarda olduqda alınır. Bu qanuna (optimum qanununa) uyğun olaraq bitkinin potensial məhsuldarlığı yalnız hər bir qida elementinin optimal miqdarda təmin olunması zamanı real ola bilər. Torpaq növləri kimyəvi tərkibinə görə bir-birindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir (pH-a, ayrı-ayrı mineral qida elementlərinin

miqdarına, mənimsənilə bilən qida maddələrinin miqdarına görə və s.). Formalaşmış bitkilər də müxtəlif pH-a və ayrı-ayrı elementlərlə təmin edilməyə tələbat göstərir.

Hər bir bitki yaxud bitki qruplarının potensial məhsuldarlığı reallaşdırmaq üçün öz optimal pH dərəcəsi vardır (cədvəl 10).

Cədvəl 10

Bəzi bitkilərin optimal pH dərəcəsi

Bitkilər	pH
Qurd otu, çoxillik və sarı lüpin	4,5-5,8
Kartof	5,0-6,0
Çovdar, vələmir	5,0-7,0
Çəltik, darı, qarabaşaq	5,5-6,5
Yer kökü	5,6-7,0
Buğda, arpa, qarğıdalı	6,0-7,5
Noxud, yem paxlası, yazlıq və payızlıq (pırpızlı) gülül, çəmən üçyarpağı, ensiz yarpaq lüpin	6,0-7,2
Çuğundur, günəbaxan	6,0-7,5
Soya, lobyə, xəşəmbül, ağ lüpin	6,3-7,5
Yonca, xaşa	6,5-7,8

Növbəli əkinlərdə gübrələmə sisteminin işlənilib hazırlanması zamanı turş torpaqların əhənglənməsi mineral gübrələrin səmərəliliyini artırır. Əhəngləmə zamanı torpaq kalsium və maqneziumla zənginləşir, TUK-nin (torpaq uducu kompleksi) əsaslarla doyma dərəcəsi yüksəlir, bitki üçün bəzi qida elementlərinin (fosfor, molibden, azot) mütəhərrikiyi və asanlıqla mənimsənilməsi artır, torpağın bioloji aktivliyi güclənir, fiziki-kimyəvi xassəsi yaxşılaşır, mineral gübrələrdən qida elementlərinin istifadə əmsalı yüksəlir.

Dənli-paxlalı bitkilərin gübrələnməsi

Dənli-paxlalı bitkilər altına mineral gübrə norması hesablanan zaman aşağıdakı amillərin nəzərə alınması zəruridir.

1. Yaxşı drenaj çəkilmiş torpaqlarda, mütəhərrik fosfor və mübadiləvi kaliumla kifayət qədər təmin olunmuş (torpaqda 80-120 mq/kq), bitkinin bioloji tələbatına uyğun olan (dənli paxlalı bitkilərin əksəriyyəti üçün pH 6,0-6,5), mühit reaksiyası və nəmliklə münasib təmin olunma zamanı bitki aktiv simbiotik aparat formalaşdırır. Torpağın təbii münbitliyi və havadan təsbit olunan azotun hesabına noxud, adi lobya, yem paxlası və ensizyarpaq lüpin 1 hektardan 2 tona qədər toxum məhsulu formalaşdırır.

2. Fosfor-kalium qidasının optimallaşdırılması zamanı bu şəraitdə simbiozun aktivliyi güclənir və sadalanan bitkilərin məhsuldarlığı hektardan 3 tona qədər yüksəlir.

3. Nəmlik çatışmayan zaman fosfor-kalium gübrəsinin verilməsi dənli-paxlalı bitkilərin məhsuldarlığını artırmır, çünki bu halda hava azotunun təsbit olunması baş vermir.

4. Turş torpaqlarda, hətta nəmliklə normal təmin olunma zamanı paxlalıların əksəriyyəti yumurcuqlar əmələ gətirmir, eləcə də fosfor-kalium gübrələri toxum məhsulunu yüksəltmir. Onun səviyyəsi azotun çatışmazlığı ilə limitlənir. Ayrı-ayrı bitkilər altına mineral gübrə normalarının müəyyən edilməsinin digər üsulları mövcuddur, lakin bütün hesablama üsulları torpaqdan istifadə edilə bilən elementlərin miqdarı və qida elementlərinin məhsulla aparılmasına əsaslanır.

Gübrələrin verilmə müddəti və üsulları

Gübrələmə sisteminin işlənilib hazırlanması zamanı təkcə əsaslandırılmış normanın seçilməsi zəruri deyil, lakin müddəti, eləcə də növbəli əkində ayrı-ayrı bitkilər altına üzvi və mineral gübrələrin verilməsi üsullarıdır. Verilmə müddətindən asılı olaraq əsas (payız şumu), əlavə, səpin zamanı (cərgəvi, lentvari) və səpindən sonra (yemləmə) gübrələrin verilməsi fərqlənir.

Əsas gübrə bitkiləri yalnız vegetasiya dövrü ərzində qida elementləri ilə təmin etmək üçün, xüsusən intensiv boy atma və qida maddələrini sərf edərkən onun dərin payız şumu altına verilməsi qabaqcadan təyin edilir. Üzvi gübrələr, eləcədə fosfor və kalium gübrələri tətbiq edilir. Əsas gübrə ön kotancılıq kotanın köməyi ilə torpağın dərin nəm qatına verilir, ondan ötrü ki, onu bitki vegetasiya müddətində səmərəli istifadə etsin.

Nişanlanmış atomlar üsulu ilə aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, şırımın dibinə verilmiş superfosfatın tərkibindəki fosfor bitki tərəfindən 5 dəfə tam istifadə olunur, onlarda bu elementin miqdarı da yaz basdırılmaya nisbətən 1,5 dəfə yüksəkdir. Bu onunla izah edilir ki, fosfor birləşməsinin mütəhərrikliyi olduqca aşağıdır.

Həll oluna bilən fosfatlar torpaqla qarşılıqlı əlaqə zamanı UTK tərəfindən adsorbsiya olunur, kimyəvi çökməyə məruz qalır və hətta yağışlı illərdə orta gillicəli torpaqlarda yay ərzində 1,0-1,5 sm-dən çox olmayaraq yerini dəyişir. Ona görə də 7-10 sm dərinliyində kultivasiya altına verilən fosfor gübrələri bütün vegetasiya ərzində bu qatda qalır. Qatı (bərk) fosfor gübrəsi səthi olaraq verilən zaman hətta nəmişli illərdə fosforun 85-95%-i dərinliyi 2 sm-ə qədər olan qatda (lay) qalır, bu qatın tez quruması ucbatından orada bitkinin kökü yayılmaz. Səthi verilmiş fosfor gübrəsi praktiki olaraq bitki tərəfindən istifadə olunmur.

Maye fosfor gübrələrindən – ortofosfor turşusu və ammonium fosfat çox güclü mütəhərrikliyə malikdirlər. Onların suvarma suyu ilə verilməsi zaman 30%-ə qədəri 10 sm-ə qədər dərinliyə işləyir, lakin bu zaman onun 55%-ə qədəri 1-2 sm-lik üst qatda toplanır.

Fosfora nisbətən kalium torpaqda bir qədər daha mütəhərrikdir. Torpaqla əlaqədə olan zaman onun böyük hissəsi uducu torpaq kompleksinə (UTK) qoşulur (birləşir) ancaq, sərbəst ionların bir hissəsi kapillyarlarla və su axını ilə hərəkət edərək yerini dəyişir. Torpağın nəmliyi aşağı olan zaman və yüksək temperaturda kaliumun mütəhərrikliyi birdən (kəskin sürətdə) aşağı enir. Yay ərzində normal nəmlikli torpağa səthi verilmiş halda kalium 4-6 sm hərəkət edə bilər, lakin quru havada isə yuxarıda qalır. Mineral kalium gübrələri əsas

gübrə kimi payız şumu altına verilməlidir, bu halda bitki onları bütün vegetasiya müddətində istifadə edəcək.

Yonca, qılçıqsız tonqalotu, qurdotu kimi çoxillik otların əkinlərini 3-4 il müddətində və daha artıq istifadə edirlər. Bu bitkilərin bütün dövrdə fosforlu gübrələrdən istifadə etmək üçün onu payız şumu altına verirlər. Kaliumla orta dərəcədə təmin olunmuş torpaqlarda, kaliumlu gübrələrin normaları yüksək olmadıqda, kaliumun bütün hissəsi fosforla birlikdə əsas şum altına verilir. Əgər torpaq kaliumla kasıb olarsa, lakin yüksək məhsul planlaşdırılırsa, onda normanın 50-70% əsas gübrə kimi, qalan hissəsi isə yemləmə şəklində verilir.

Səpinə qədər gübrələmə lentşəkilli (zolaq şəkilli) üsulla tətbiq edilir. Bunun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, fosfor-kalium gübrələri səpinqabağı dərin kultivasiya zamanı lentşəkilli ara məsafəsi 15-30 sm olmaqla 12-15 sm dərinliyə verilir. Yarımqsidlərini miqdarı yüksək, lakin qələvi-torpaq kationları ilə zəif təmin olunmuş turş torpaqlarda lokal gübrə tətbiqi zaman fosfor və kaliumun istifadə əmsalı yüksəlir. Zəif mənimsənilən dəmir və alüminium fosfatlara çevrilməklə belə torpaqlarda fosfor kimyəvi təsbit (toplanır) olunur. Lokalşəkilli verilən zaman fosforun torpaqla əlaqəsi aşağı enir, onun bərkiməsi azalır və bitki tərəfindən mənimsənilməsi yüksəlir.

Üzvi gübrələr bir qayda olaraq cərgəarası becərilən və payızlıq bitkilər altına verilir. Müvafiq fəsillərdə bu bitkilərin gübrələnmə sisteminin təsviri zaman onların tətbiq olunma xüsusiyyətləri təfəsilatı ilə şərh edilir.

Səpin zamanı yaxud cərgəli gübrələmə, tez-tez yalnız dənli taxıl bitkilərinin səpini zamanı, xüsusən torpaqda qida elementlərinin miqdarı aşağı olan zaman istifadə edilir. Fosforlu yaxud azotlu-fosforlu gübrələr kiçik dozalarda (15-20 kq/ha) toxumla birlikdə cərgələrə yaxud bir qədər dərinə verilir. Fosforun səpin zamanı verilməsinin zəruriliyi onunla şərtlənir (asılı) ki, dənli taxıl bitkiləri vegetasiyanın başlanğıc fazalarında fosforla təmin olunmaları böhranlı hesab edilir. Baxmayaraq ki, bu vaxt bitki fosforu az sərf edir, onun çatışmaması onların sonrakı inkişafına və məhsuldarlığına mənfi təsir göstərir. Hətta fosforla normal təmin olunma bitkinin

erkən fosfor aclığını sonrakı dövrdə depressiya effektini kompensasiya edə bilmir. Xüsusilə xırda toxumlu bitkilər erkən vegetasiya fazasında fosfor çatışmazlığından güclü əziyyət çəkirlər.

Tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, dənli taxıl bitkiləri altına cərgələrə fosforun verilməsi zamanı ona cücərtilərin tələbatı kəskin artır, lakin tam mineral gübrə cücərtilərdə NPK –nın miqdarını bir neçə dəfə yüksəldir. Müvafiq olaraq bitkinin boyu və onlarda quru maddənin toplanması artır.

İri toxumlu dənli-paxlalı bitkilərin azot, fosfor və kaliuma olan tələbatları və səpindən sonra ilk 10-13 gündə cücərtilərdə quru kütlənin toplanması praktiki olaraq mühitin qida elementləri ilə təmin olunmasından asılı deyil. Cərgə aralarına verilən gübrələr bitkilərin sonrakı böyümə və inkişafından xəbər vermir. Bitki qrupları arasındakı bu fərq onunla şərtlənir ki, səpindən 10 gün sonra taxılların dənindən böyüyən orqana 73-80% quru maddə axır, ancaq yenə 3 gündən sonra dəndə başlanğıc quru maddənin 7-13%, lakin azot, fosfor və kaliumun yalnız 3-5% qalır.

Quru maddənin reutilizasiyası və dənin mineral qida elementləri mühitdə mineral qida elementlərinin tərkibi və mövcudluğundan asılı deyil. Səpindən iki həftə sonra (2-3 yarpaq fazası) dənli taxıl bitkilərinin qidalanması tamamilə mühitin mineral qida elementləri ilə təmin olunmasına görə müəyyən edilir. Cücərtilərin quru kütləsi cərgə aralarına tam gübrə verildikdə 2 dəfə, lakin, 19-cu gündə 2,5 dəfə gübrə verilməyən cərgələrə nisbətən çoxdur. Cücərtilərin azot, fosfor və kaliumu sərf etmələrində oxşar fərqlər qeydə alınmışdır.

Dənli-paxlalı bitkilərdə qida elementlərinin reutilizasiyası prosesi yavaş-yavaş keçir. Səpindən sonra 10-cu gündə dənli-paxlalı bitkilərin cücərtilərinin quru kütləsi başlanğıcın 70-90%-ni təşkil edir. Kütlənin azalması karbohidratların cücərmənin fizioloji proseslərinə sərf olunması ilə izah edilir. Azot, fosfor və kaliumun ləpə yarpaqlarından yarpaqlara, gövdə və kökə yenidən paylanması eyni zamanda yavaş-yavaş gedir. 10-cu gün azot, fosfor və kaliumun yarıya qədəri ləpə yarpaqlarında qalır, onların ehtiyatını cücərtilər ikinci həqiqi yarpaqlar əmələ gələnə qədər istifadə edirlər. sonradan quru maddənin toplanması gedir və 16-20-ci gün (növdən asılı olaraq)

cücərtilərin kütləsi ilkin toxumun kütləsinə bərabər olur. Hətta 19-cu gün, nə vaxt ki, dənli-paxlalı bitkilərdə 2-3 həqiqi yarpaq əmələ gəlir, mövcud cərgə aralarına verilən gübrələrin tərkibi cücərtilərin quru kütləsinə təsir etmir. Bununla dənli taxıl bitkilərinin səpini zamanı cərgə aralarına verilən gübrələrin yüksək effektivliyini izah etmək olar və ondan dənli-paxlalı bitkilərə səmərə yoxdur.

Yemləmə (səpindən sonra) gübrəsindən, bir qayda olaraq torpaq hər-hansı elementlə kifayət qədər təmin olunmadıqda və əsas şum altına yaxud səpinqabağı mineral gübrə verilmədikdə istifadə olunur.

Gencərgəli əkinlərdə bitki altına fosfor-kalium gübrələri vegetasiyanın birinci yarısında cərgə aralarına kultivatorla 8-12 sm dərinliyə verilir. Başdan-başa səpilən bitkilərdə bu cür yemləmə mümkün deyil. Artıq göstəriləyi kimi fosfor gübrəsini səthə səpələnməsi son dərəcə səmərəsizdir.

Payızlıq dənli bitkilər və çoxillik taxıl otlarını becərən zaman mineral azotla yemləmə gübrəsinin aparılması geniş istifadə olunur. Yemləmənin vəzifəsi boy atmaya yaz startı verməkdir. Böyümənin əvvəlində payızlıqlar və çoxillik otlar azotun kəskin çatışmamasını hiss edir, nə qədər ki, hələ isinməmiş torpaqda mikrobioloji fəaliyyət sıxıntı ilə keçir, ancaq azotun mineral forması, xüsusən mütəhərrik nitrat qar suyu ilə yuyulub aparılır. Qar suyunun üfüqi və şaquli axması qurtardıqdan sonra, torpağın üst qatının nəmliyi 100% TRT-dən aşağı, kapillyar nəmliyin qırılmasından yuxarı (daha yüksək) olduqda bu bitkilər azotlu gübrələrlə yemləndirilir. Belə torpaqlara düşən azotlu gübrələr tez həll olur və kapillyarlar vasitəsi ilə kök yayılan qata keçir. Əlavə olaraq yuyulma və qazşəkilli itki minimum olacaq, lakin azotla yemləmə aparılmasının səmərəsi maksimum olacaq. Əgər azotlu gübrə qabaqca verilərsə, onların bir hissəsi açıq sututarlara, lakin bir hissəsi isə qrunut sularına yuyulacaq.

Dəndə zülal və kleykovinanın (öz) miqdarını artırmaq üçün dənə dolma və formalaşma dövründə əkinlərdə kökdən kənar sidik cövhəri ilə yemləmə aparılır. Dən məhsuldarlığı bu yemləmədən yüksəlmir, lakin zülalın miqdarı 1-2% arta bilər.

Çoxillik taxıl otlarını birinci biçindən sonra ikinci biçinin daha sürətlə formalaşması və böyüməsi (uzanma) üçün mineral azotla

yemləndirirlər. Qılçıqsız tonqalotu vegetasiya müddətində üç biçin verə bilər, bu halda azotla ikinci yemləmə biçindən sonra vaxtında aparılmalıdır. İki yemləmə zamanı çoxillik otlar vegetasiya müddətində yaz yemləməsində tam normanın 60%-ni, ikincidə isə 40%-ni istifadə edir. Əkinlərin üç çalımı istifadəsi zamanı qılçıqsız tonqalotu suvarma şəraitində vegetasiya ərzində azot gübrəsinin norması yazda 45%, birinci biçindən sonra 35 və ikinci biçindən sonra 20% tətbiq edilir. Axıncı biçindən sonra azotla yemləmə aparılmır, çünki onlar otun qışa davamlılığını zəiflədə bilər.

Suvarılan ərazilərdə biçindən dərhal sonra gübrə verilərək suvarma aparılır. Yalnız torpağın əkin qatını kifayət qədər islatmaq üçün (torpağın qranulometrik tərkibindən asılı olaraq) suvarma normasını müəyyən etmək çox vacibdir. Su bol olduqda azot gübrəsi bu qatdan kənara (aşağı qatlara) yuyulub gedəcək.

Torpaqda bor və molibdenin miqdarı aşağı olan zaman bu mikroelementlərlə çoxillik paxlalı otlarda kökdən kənar yemləmə aparılır. Borat turşusunun norması hektara 6 kq (hektara 1 kq bor) və ammonium molibdenatın norması hektara 200 qram 200 litr suda həll edilərək bitkinin hündürlüyü 25-30 sm olan zaman qönçələmə fazasından gec olmayaraq əkinlərdə çiləmə aparılır.

Yoxlama sualları

1. Buğda, noxud, çuğundur, yonca, soya və lüpin (acıpaxla) kimi bitkilərin, torpaq məhlulunun optimal reaksiyasının diapazonunu (dərəcəsini) göstərin.

2. Mütəhərrik fosforla daha yüksək təminat hansı paxlalı bitkilər üçün tələb olunur və hansı bitkilər torpağın bu elementlə zəif təmin olunması zamanı boy ata bilirlər?

3. Paxlalılar üçün torpağın mübadiləvi kaliumla optimal təmin olunma dərəcəsini göstərin.

4. Paxlalı bitkilər üçün torpaqda asan hidroliz olunan azotun optimal miqdarı nə qədərdir?

5. Torpağın mütəhərrik borla optimal təmin olunma diapazonunu göstərin.

6. Qida elementlərinin maksimum tələbatı nə deməkdir?
7. Qida elementlərinin bitkilər tərəfindən aparılması nə deməkdir?
8. Torpaqdan və gübrədən mütəhərrik fosfor və mübadiləvi kaliumun istifadə əmsalı nədən asılıdır?
9. Üzvi gübrələrin verilmə müddətləri və üsullarını göstərin.
10. Əsas gübrələmə nə üçün tətbiq olunur?
11. Səpinə qədər və səpin zamanı gübrələmə hansı hallarda istifadə olunur?
12. Gencərgəli və başdan-başa səpin üsullarında bitkinin yemləndirilməsi nə vaxt və necə həyata keçirilir?

Bitkilərin qida elementlərinə tələbatı

Məlumdur ki, bəzi qida elementlərini bitki böyük miqdarda, hektara 100-300 kq (makroelementlər) digərlərini isə az miqdarda hektara bir neçə qram (mikroelementlər) istifadə edir.

Fizioloji proseslərin normal getməsi üçün mikroelementlər tamamilə zəruridir.

Bitkinin inkişafı, boy atması, məhsulu və məhsulun keyfiyyəti fosfor və kalium kimi makroelementlərin çatışmazlığından tez-tez məhdudlaşır.

Ancaq müxtəlif bitkilər torpağın fosfor və kaliumla təmin olunma səviyyəsinə eyni tələbat göstərmirlər. Bəzi bitkilər - çovdar, vələmir, kartof, çəltik, qurdotu (turşuluğa davamlıdırlar), fosfor və kaliumla orta dərəcədə təmin olunma zamanı öz potensial məhsuldarlıqlarını reallaşdırırlar.

Mütəhərrik fosforla optimal təminat diapazonu onlar üçün torpaqda 70-100 mq/kq təşkil edir (Kirsanova görə) (cədvəl 11).

Torpağın 1 kq-da P_2O_5 -in miqdarı 100 mq olan zaman bu bitkilər altına verilmiş fosfor gübrəsi onların boy artımını və məhsuldarlığını yaxşılaşdırmır.

Sarı lüpin turşuluğa daha çox dözümlü bitkidir, torpaqda mütəhərrik fosforla optimal təmin olunmanın aşağı həddi 50 mq/kq-dır. Sözsüz ki, bitkilərin əksəriyyəti bu cür təminat zamanı kəskin fosfor

çatışmazlığını hiss edir, lakin sarı lüpin altına fosfor gübrəsinin verilməsi fizioloji prosesləri fəallaşdırmır və məhsuldarlığı yüksəltmir.

Bu qrup bitkilər üçün mübadilə olunan kaliumla optimal təmin olunmanın aşağı həddi torpaqda 80 mq/kq-dır.

Cədvəl 11

pH - dan asılı olaraq torpağın asan hidroliz olunan azotla təmin olunması, mq/kq-la

Təmin olunma	P ₂ O ₅			K ₂ O		
	Kirsanova görə, turş	Maçinə görə, karbonatlı	Çirikova görə, karbonatsız	Kirsanova görə, turş	Maçinə görə, karbonatlı	Çirikova görə, karbonatsız
Çox aşağı	25-dən az	10-dan az	20-dən az	40-dan az	50-dən az	20-dən az
Aşağı	26-50	11-15	21-50	41-80	51-100	21-40
Orta	51-100	16-30	51-100	81-120	101-200	41-80
Artıq	101-150	31-45	101-150	121-170	201-300	81-120
Yüksək	151-250	46-60	151-200	171-250	301-400	121-180
Çox yüksək	250-dən daha çox	60-dan daha çox	200-dən daha çox	250-dən daha çox	400-dən daha çox	180-dən daha çox

Buğda, arpa, qarğıdalı, səpin noxudu, çəmən üçyarpağı (zəif turş və neytral torpaqların bitkiləri) özlərinin potensial məhsuldarlıqlarını mütəhərrik fosforun artırılması və yüksək təmin olunması zamanı realizə edirlər. Onlar üçün bu elementlərlə təmin olunma həddi torpaqda 120-150 mq/kq-dır.

Lobyə, yonca, çəpişotu kimi bitkilər isə mütəhərrik fosforun miqdarının torpaqda 180-200 mq/kq-a qədər artması zamanı öz məhsuldarlıqlarını artırır (Kirsanova görə).

Kaliumla təmin olunmanın aşağı həddi bu qrup bitkilər üçün torpaqda kifayət qədər yüksəkdir - 140-160 mq/kq-dır.

Bəzən ayrı-ayrı bitkilər arasında mütəhərrik fosforla təmin olunmaya tələbkarlıq fərqi, ilk növbədə kök sisteminin müxtəlif quruluşu və ekssudatların (üzvi turşular, sulu karbon birləşmələri) fəal ayrılması səbəb olur. Məsələn, sarı lüpin torpaqaltı qata işləyən mil kök sisteminə malikdir, lakin səpin noxudunun kökünün 90%-i əkin qatında yerləşir. Noxud üçün əlçatmaz olan qatdan fosforun mütəhərrik formasını lüpin istifadə edə bilər.

Ancaq onların başlıca fərqi ondan ibarətdir ki, turşuluğa davamlı bitkilər, kök sisteminin hesabına, neytral torpaq bitkilərinə nisbətən daha çox ekssudatlar ifraz edirlər.

Yəqin ki, əslində ifraz olunmuş ekssudatlar (turşu) bitkinin turş mühitə dözməsi ilə izah olunur.

Fosfor bakteriyaları və sərbəst yaşayan diazotroflar bitkilər üçün əlçatmaz olan fosfor formalarını və ifraz olunmuş ekssudatları mənimsəmək qabiliyyətinə malikdirlər. Bu mikroorqanizmlər kök ətrafı hissədə, yaxud kökün fəal hissəsində (səthində) çoxalırlar.

Bitki fosforun asan mənimsənilə bilən formasından mikroorqanizmlər məhv olduqdan sonra istifadə edə bilər. Bitki belə xüsusiyyəti təkamül prosesində qazanmışdır. Mütəhərrik fosforla zəif təmin olunma şəraitində bu çox əhəmiyyətlidir.

Bu səbəbdən, bitkilərin fosforla gübrələnməsi sistemini işləyib hazırlayan zaman bu bitkilər üçün optimal pH diapazonunu və onun mütəhərrik fosforla təmin olunmasının aşağı həddini nəzərə almaq zəruridir.

Bitkinin kaliumla təmin edilməsi yalnız onun torpaqdakı miqdarından və mübadiləvi kaliumla optimal təmin olunmanın aşağı həddindən asılı deyil, torpaq uducu kompleksindəki (TUK) kationların tərkibindən asılıdır. Məsələn, karbonatlı torpaqlarda (pH-7,5) mübadiləvi kaliumun miqdarı torpaqda 250 mq/kq təşkil edir (qəbul olunmuş təsnifata görə bu kaliumla yüksək təmin olunmadır). Ancaq

kaliumlu gübrələrin verilməsi zamanı bu elementin bitki tərəfindən istifadəsi (sərf edilməsi) güclənir və *qarğıdalının*, *günəbaxanın*, *soyanın* hətta buğdanın da məhsuldarlığı artır.

Bu onunla izah edilir ki, torpaqda bol olan kalsium kationu kalium kationunun antaqonisti kimi özünü göstərir. Bitkilər kaliumun çatışmazlığını hiss edir.

Kalium gübrəsinin verilməsi kationların disbalansını azaldır, onların antaqonizmini aşağı salır və bitkinin kaliumla təmin olunmasını yüksəldir.

Azotun mineral forması torpaqda ancaq minimum miqdarda olur. Onların bitkiyə asanlıqla daxil olması pH-ın torpaqdakı səviyyəsindən asılıdır. Torpaq nə qədər turş olarsa, asan hidroliz olunan azot bir o qədər azdır (cədvəl 12).

Cədvəl 12

Torpaq mühitinin reaksiyasından (pH) asılı olaraq torpağın asan hidroliz olunan azotla təmin olunması mq/kq-la

Təmin olunma	Torpaq mühitinin reaksiyası (pH)		
	5-dən aşağı	5-6	6-dan yuxarı
Çox zəif	50	40	40
Zəif	70	60	50
Orta	70-100	60-80	60-70
Yüksək	100-dən çox	80-dən çox	70-dən çox

Torpaq məhlulunun reaksiyası mümkün qədər neytrallaşdırıldıqda azotun bu mütəhərrik forması güclənir.

Torpağın nitrifikasiya qabiliyyəti bitki üçün əlçatmaz olan azot formasının istifadə oluna biləcək intensivliyini göstərir.

Bor, molibden, kobalt, mis, manqan, sink kimi mikroelementlərin mütəhərrik formalarının çatışmaması bitkinin boy və inkişafına yekun hədd, (limit) qoyur. Torpaq məhlulunun reaksiyasından, torpaqdakı humusun miqdarından və TUK - nin ion tərkibindən asılı olaraq mikroelementlərin miqdarı müxtəlif torpaqlarda böyük aralıqda dəyişir (cədvəl 13). Məsələn: turş torpaqlarda bor mütəhərrik halda, molibden isə bitki üçün əlçatmaz olan birləşmiş formada olur.

Ona görə turş torpaqlar birinci növbədə molibdenli gübrələrə ehtiyac duyurlar.

Cədvəl 13

Mikroelementlərin miqdarına görə torpaqların təsnifatı mq/kg

Torpaqda miqdarı	Bor, su ekstraktında	Molibden, oksalat ekstraktında	Kobalt, 1 n. HNO ₃ -də	Mis, 1 n. HCl-da	Sink, 1 n. HCl-da	Manqan 1 n. H ₂ SO ₄ -də
Çox zəif	0,1	0,05	0,2	0,3	0,2	1
Zəif	0,2	0,15	1	1,5	1	10
Orta	0,5	0,3	3	3	3	50
Yüksək	1	0,5	5	7	5	100
Daha yüksək	1,1-dən artıq	0,6-dan artıq	5,1-dən artıq	7,1-dən artıq	5,1-dən artıq	101-dən artıq

Əhəngləmə zamanı torpaq turşuluğu müəyyən dərəcədə azalır və molibden torpaq məhluluna keçir. Bor isə bitki üçün əlverişsiz formada (az miqdarda) olur və bitkilərin bor gübrələrinə ehtiyacları olur.

Manqan və sinkin 1,5 oksidi turş torpaqlarda mütəhərrik vəziyyətdə olur, belə torpaqlar bu elementlərin əlavə olaraq verilməsinə tələbat göstərmirlər. Əhənglənmiş neytral və qələvi torpaqlarda çox vaxt manqan və sink minimum miqdarda olur, bu mikrogübrələrin verilməsi zamanı bitkinin məhsuldarlığı yüksəlir.

Mütəhərrik misin çatışmazlığı, bir qayda olaraq, torflu və torflaşdırılmış torpaqların istifadə edilməsi zamanı hiss olunur. Minerallı torpaqlarda mis bitkinin boy və inkişafına hədd qoymur.

Mikroelementlərə tələbat səviyyəsi onların bitkidə fizioloji rolundan və növün bioloji xüsusiyyətlərindən çox asılıdır. Məsələn, bor bitkidə ötürücü-damar sistemin daha yaxşı inkişaf etməsinə şərait

yaradır. Bor çatışmadıqda kətanda damar dəstəsinin inkişafı zəif olur və lif aşağı keyfiyyətli olur.

Kökümeyvəli bitkilər fotoassimlyatların böyük miqdarını yarpaqlardan kökümeyvəyə ötürür (keçirir). Borun çatışmaması və ötürücü-damar sisteminin zəif inkişaf etməsi zaman sulu karbonlar kökümeyvəyə yavaş-yavaş axır, onların məhsuldarlığı aşağı enir, çox vaxt bitki ötürücü - damar sistemi funksiyasının pozulmasından özək çürüməsi xəstəliyinə tutulur.

Oxşar funksiyanı bor elementi paxlalılar fəsiləsinin bitkilərində yerinə yetirir. Hava azotunun bioloji yolla təsbit olunması fotosintez prosesində toplanmış günəş enerjisinin hesabına gedir. Bitki yarpaqlardan simbiotik sistemin energetik mərkəzinə bir hektara min kiloqramlıq sulu karbonlar ötürür, bundan ötrü yaxşı inkişaf etmiş ötürücü-damar sistemi lazımdır. Ötürücü-damar sistemi zəif inkişaf etdikdə bor elementinin çatışmaması nəticədə hava azotunun təsbit olunması zəifləyir və bitki azot çatışmazlığı hiss edir.

Maksimal istifadə - vahid əmtəlik məhsulun yaradılmasında iştirak edən qida elementlərinin ən yüksək (çox) miqdarıdır.

Aparılma -1 ton əsas və əlavə məhsulla (gövdə, yarpaq) tarladan qida elementlərini mənimsənilməsidir. O həmişə maksimum tələbatdan az olur (cədvəl 14-16).

Maksimum tələbat ilə aparılan qida maddələri arasındakı fərq bitkinin özündən sonra tarlada buraxdığı kök - kövşən qalıqları və

Cədvəl 14

Bir ton əsas və əlavə məhsulla qida elementlərinin aparılması və maksimal tələbat, kq-la

Bitkilər	Məhsul n növü	Maksimum istifadə etmə				Aparılan			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	cəmi	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	cəmi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dənli taxıllar									
Arpa	dən	30	11	20	61	26	9	15	50
Payızlıq çovdar	#	31	14	26	71	26	11	20	57

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vələmir	#	33	14	29	76	27	11	22	60
Qarğıdalı	#	34	12	37	83	28	10	26	64
Payızlıq buğda	#	35	13	23	71	30	9	15	54
Yazlıq buğda	#	42	12	30	84	35	10	17	62
<i>Orta hesabla</i>	#	44	13	27	74	29	10	19	58
Dənli - paxlalılar									
Çöl noxudu	toxum	56	23	26	105	45	10	17	82
Səpin noxudu	#	64	21	29	114	50	16	24	90
Səpin gülülü	#	74	20	28	122	62	14	16	92
Lərgə	#	70	19	39	128	58	16	30	104
Lobyə	#	66	25	40	131	53	22	29	104
Mərcimək	#	70	23	38	131	59	20	28	107
Yem paxlası	#	65	26	55	146	52	20	44	116
Nut	#	64	25	60	149	52	21	49	122
Ensizyarpa q lüpin	#	78	20	51	149	67	19	43	129
Sarı lüpin	#	80	22	50	152	68	19	42	129
Soya	#	82	26	47	155	72	23	38	133
<i>Orta hesabla</i>	#	69	23	42	134	58	19	33	110
Paxlalı otlar									
Çəmən üçyarpağı	quru ot	31	9	22	62	22	5	16	43
Qurdotu	#	32	13	28	73	21	8	17	46
Yonca	#	39	10	24	73	26	5	14	45
<i>Orta hesabla</i>	#	34	11	24	69	23	6	16	45
Taxıl otları									
Yulafca	quru ot	19	7	20	46	15	5	17	37
Pişikquyru ğu	#	19	9	28	56	15	7	22	44

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Qılçıqsız tonqalotu	#	22	10	25	57	17	6	18	41
Daraqotu	#	21	11	33	65	16	6	27	49
<i>Orta hesabla</i>	#	20	9	26	55	16	6	21	43
Digər bitkilər									
Kartof	yumruları	6,2	2	8	16,2	5	1,5	6	12,5
Qarğıdalı	silosu	3,6	1	3,8	8,4	3,2	0,8	3	7
Günəbə.	silosu	2,8	0,7	6	9,5	2,4	0,6	6	9
	toxum	60	26	186	272	50	22	160	232
Şəkər çuğund.	Kökü mey.	5,9	1,8	7,5	15,2	5,1	1,6	7	13,7
Uzunlifli kətan	toxumu	107	53	92	252	90	49	87	226
	lifi	80	40	70	190	72	34	61	167
Yerkökü	Kökü mey.	3,2	1	5	9,2	2,4	0,7	3,3	6,4

bitki töküntüləri ilə sahədə qoyduğu qida maddələrinin miqdarına bərabərdir.

Maksimum tələbat və bitkilər tərəfindən aparılan qida maddələrinin miqdarı bitkinin bioloji xüsusiyyətlərindən asılıdır. Bir ton buğda dənə və ona müvafiq miqdarda digər üzvi kütlənin formalaşmasına orta hesabla bitki 23 kq, sarı lüpin 1 ton toxumun formalaşmasına 50, günəbaxan 186 kq kalium oksid sərf edir. Bu bitkilər

Cədvəl 15

Müxtəlif bitkilərin məhsulunda qida maddələrinin miqdarı
(A.Q. Doyarenkoya görə)

Bitkilər	Məhsul ha/s-lə		Torpaqdan götürülən qida maddələrinin miqdarı, kq-la				
	Dən, kök	Kövsən, gövdə, yarpaq, kök yumrusu	Azot	Fosfor	Kalium	Kalsium	Magneziu m

Payızlıq buğda	15	30	37,5	19,8	36,0	9,0	4
Arpa	15	30	35,5	14,0	29,8	8,1	3
Qarğıdalı	20	40	62,0	23,4	73,4	20,8	6
Şəkər çuğunduru	200	150	85,0	31,0	125,0	37,5	15
Kartof	-	300	150,0	54,0	274,0	-	12
Pambıq	14	-	97,7	38,5	66,3	62,5	-
Kələm	-	700	168,0	99,0	406,0	-	-
Yonca	-	100	53,0	14,0	62,0	-	7

Cədvəl 16

Müxtəlif torpaqlarda qida maddələrinin ehtiyatı

Torpaq tipi	1 metrə qida maddələrinin ehtiyatı, t/ha		
	Azot	Fosfor	Kalium
Şabalıdı (boz qəhvəyi)	15,6	6,2	18,0
Boz	8,5	4,5	12,0

arasında vahid məhsula azotu və fosforu sərf etməkdə əhəmiyyətli fərq yoxdur.

Digər bitkilərin böyük əksəriyyəti üçün borun çatışmaması bitkinin məhsuldarlığına daha az təsir göstərir və onlar bu elementin torpaqda zəif və orta miqdarda olmasına qane olurlar.

Molibdenin spesifik (özünəməxsus) fizioloji əhəmiyyəti vardır. Adətən o bitkidə oksidləşmə-reduksiya prosesini fəallaşdırır. Molibden paxlalı bitkilərdə hava azotunu əlaqələndirən fermentlər kompleksini *nitrogenazın* tərkibinə daxildir. Molibden çatışmayan zaman azotun təsbit olunmasının aktivliyi və paxlalı bitkilərin məhsuldarlığı aşağı enir.

Qida elementlərinin bitkilər tərəfindən aparılması və maksimal tələbat

Ayrı-ayrı bitkilər üçün gübrələmə sisteminin işlənilib hazırlanmasında mineral qida elementlərinin bitkilər tərəfindən aparılması və maksimum tələbat göstəricilərindən istifadə edilir.

Maksimum tələbat ilə aparılan qida maddələri arasındakı fərq bitkinin özündən sonra tarlada buraxdığı kök - kövşən qalıqları və bitki töküntüləri ilə sahədə qoyduğu qida maddələrinin miqdarına bərabərdir.

Maksimum tələbat və bitkilər tərəfindən aparılan qida maddələrinin miqdarı bitkinin bioloji xüsusiyyətlərindən asılıdır. Bir ton buğda dənli və ona müvafiq miqdarda digər üzvi kütlənin formalaşmasına orta hesabla bitki 23 kq, sarı lüpin 1 ton toxumun formalaşmasına 50, günəbaxan 186 kq kalium oksid sərf edir. Bu bitkilər arasında vahid məhsula azotu və fosforu sərf etməkdə əhəmiyyətli fərq yoxdur.

Məhsul yığımı dövründə aparılan göstəricilər müəyyən edilir, lakin maksimal tələbat isə qida elementlərinin və quru maddənin ən çox toplanması fazasında müəyyən olunur.

Bütün qida elementlərinin maksimum sərf edilməsi və dənli taxıl bitkilərində üzvi maddələrin toplanması mum yetişkənlik fazasının başlanğıcında, lakin dənli-paxlalı bitkilərdə isə dənlin tam dolması fazasında, aşağı yarusdakı paxlalar saralmağa başladığında, yuxarıdakılar dolğunlaşır, ancaq yarpaqlar daha tökülmür. Bu dənli-paxlalı bitkiləri yaşıl kütlə üçün yığmağın daha yaxşı müddətidir. Sonra isə yarpaqların düşməsi (qabaqca aşağıdakı, sonra yuxarıdakılar), xırda kökcüklərin məhv olması və tam inkişaf etməmiş generativ orqanların tökülməsi başlayır. Bu proses toxumun tam yetişməsinə qədər davam edir, nəticə etibarlı ilə bitki qida elementlərinin bir hissəsini itirir.

Orta hesabla dənli taxıl bitkiləri 1 ton dən və müvafiq miqdarda digər üzvi kütlə ilə 29 kq azot, 10 kq fosfor və 19 kq kalium (cəmi 58 kq) aparır. 1 ton toxumla dənli-paxlalı bitkilər orta hesabla 58 kq azot, 19 kq fosfor və 33 kq kalium aparır.

Ona görə də simbiozun aşağı fəallığı zamanı yaxud simbioz olmadıqda dənli taxıl bitkilərinə nisbətən dənli-paxlalı bitkilərdə məhsul 1,5-2,0 dəfə aşağı olur. Fosfor və kaliumla zəif təmin olunmuş torpaqlarda qeyri əlverişli simbioz şəraiti zamanı həmçinin dənli-paxlalılar dənli taxıl bitkilərindən daha az məhsuldar olurlar. Bir halda ki, bir ton toxum formalaşdırmaq üçün dənli-paxlalı bitkilər dənli taxıllara nisbətən 2 dəfə artıq qida elementləri sərf edirlər, mövcud halda, məhsulun səviyyəsi fosfor və kaliumun çatışmaması ilə limitlənir.

Paxlalı otlar 1 ton quru ot məhsulu ilə taxıllara nisbətən azotu 1,5 dəfə artıq, fosforu eyni miqdarda, lakin kaliumu bir qədər az aparırlar. Hava azotunun fəal təsbit olunması zamanı paxlalı otlar 1 ton quru ot məhsulu ilə torpaqdan 7 kq azot (16 kq havadan), 6 kq fosfor və 16 kq kalium (cəmi 29), ancaq taxıl otlarının 1 ton quru otu 43 kq, yaxud taxıl otları eyni məhsul zamanı paxlalılara nisbətən 1,5 dəfə çox çıxarır, ancaq taxıl otları məhsulunun keyfiyyəti aşağı olur.

Nəticə etibarilə, dənli-paxlalı bitkilərin payının artması və əkin sahəsinin strukturunda paxlalı otlar yalnız bitki zülalı istehsalının artmasına səbəb olmur, ancaq torpağın təbii münbitliyindən və mineral gübrələrdən daha səmərəli istifadə etməyə imkan verir, bitkiçilik məhsullarının çıxımını vahid mineral gübrə hesabına yüksəldir.

Gübrə normasını hesablayan zaman 15 sayılı cədvəldəki rəqəmlərin orta göstəricilərindən istifadə etmək olar. Lakin bu göstəricilər bu və ya digər bitkilərin becərilmə şəraitindən asılı olaraq dəyişir. Məsələn, simbioz getmədiyindən mineral azotla qidalanma zamanı onun maksimum istifadəsi soyada 1 ton toxuma 115 kq-a qədər yüksəlir, fosforda isə 17-18 kq-a qədər azalır. Oxşar qanunauyğunluq bütün dənli-paxlalı bitkilərdə qeydə alınmışdır. Mineral azotla qidalanma zamanı qida maddələrinin maksimum sərf edilməsi və çıxarılması məhsul vahidində 1,5-2,0 dəfə, xüsusən çöl və səpin noxusunda, eləcə də soyada, vegetativ orqanların hədsiz inkişafı hesabına artır.

Yay quraq keçdikdə dənli-paxlalı bitkilər 1 ton toxum formalaşdırmaq üçün rütubətli şəraitə nisbətən fosforu az, ancaq kaliumu çox istifadə edir. Nəmlik çatışmadıqda azotun maksimum sərf edilməsi

və çıxarılması zamanı məhsul vahidi azalır, lakin nəmlik bol olan zaman yüksəlir. Bitki tərəfindən kaliumun maksimum sərf edilməsi torpaqda mübadilə olunan kaliumun miqdarına təsir edir. O, nə qədər çox olarsa, maksimum sərf edilmə o qədər yüksək olar. Torpaqda mütəhərrik fosforun miqdarı onun maksimum sərf edilməsi və çıxarılması göstəricilərdə əks etdirilmir.

Torpaqdan və gübrədən qida elementlərinin istifadə əmsalı

Birinci bitkinin torpaqdan və gübrədən qida elementlərinin istifadə əmsalları gübrəyə çəkilən xərcin ödənilməsindən asılıdır. Bu əmsalların həcmi torpaq tipi və orada qida maddələrinin saxlanması, temperatur və çöküntülərin miqdarı, gübrələrin forması, suvarma rejimi və s. ilə şərtlənir.

A. V. Peterburqskinin məlumatlarına görə tarla bitkiləri birinci ili torpaqdan NPK-nın mütəhərrik formasının orta hesabla 10%-ə qədərindən, peyindən N - 25-30%, P_2O_5 - 30, K_2O - 60% -ni istifadə edir. Qərbi Avropa ölkələri şəraitində bütün bitkilər azot gübrəsindən azotun 40%-ə qədərini birinci ili istifadə edirlər. onun bir hissəsi torpaqda bərkirir, bir hissəsi nitratlar formasında torpağın aşağı qatlarına yuyulur, müəyyən miqdarı denitrifikasiyanın hesabına havaya uçar. Bu zaman azot itkisi 40-80 % təşkil edir. Xüsusilə suvarılan əkinçilik bölgələrində və çöküntülərin bol düşdüyü şəraitdə, azot itkisinin azaldılması məsələsi çox kəskin durur, onun itkisi nitratlar formasında yuyulub aparılmaq hesabına 65%-ə çatır.

Herik tarlalarında azot itkisi tarla bitkiləri örtüyü altındakına nisbətən 40-50% artıqdır, lakin çoxillik otlar altında isə 4 dəfə azdır. Ammonium şorası səthi (üzdən) verilən zaman azot itkisi ammoniyak formasında 14-26% təşkil edir, temperaturun 12⁰-dən 32⁰-yə qədər yüksəlməsi güclənir.

Paxlalı bitkilərin fosfor və kaliumdan istifadə əmsalı birinci növbədə torpağın nəmliyindən və simbiozun fəallığından asılıdır. Fosforla və kaliumla orta dərəcədə təmin olunmuş zəif turş və neytral torpaqlarda, (torpağın hər kq-da 80-140 mq), optimal nəmlik və hava azotunun aktiv təsbit olunması zamanı fosforun mütəhərrik forma-

sının bitkinin mənimsəməsi 12-22%, mübadilə olunan kalium 20-25% təşkil edir. Gübrədən fosforun istifadə əmsalı 35-40%-ə, kaliyum isə 65-80%-ə çatır.

Əgər azotun təsbit edilməsi üçün şərait əlverişsizdirsə, bitkinin fosfor və kaliumu sərf etməsini azot çatışmazlığı limitləşdirir, ona görə də onların torpaqdan istifadə əmsalı müvafiq olaraq 3-7 və 5-10% təşkil edir. Bu halda fosfor-kalium gübrələrinin verilməsi zamanı paxlalı bitkilərin fosfor və kaliumu sərf etmələri artmır, ona görə də mineral gübrələr praktiki olaraq tətbiq olunmur.

Rütubət çatışmayan zaman bitki tərəfindən azotlu, fosforlu və kaliumlu gübrələrin istifadəsi minimum olur.

Çoxillik paxlalı otlar birillik paxlalılar və digər fəsilənin bitkilərinə nisbətən, fosfor və kaliumu torpaqdan və gübrədən daha yaxşı mənimsəyirlər. Torpaq məhlulunun əlverişli reaksiyası zamanı, nəmliklə təmin olunmuş və fəal simbioz şəraitində yonca bitkisinin torpaqdan fosfor və kaliumdan istifadə əmsalı müvafiq olaraq 24 və 27%, mineral gübrələrdən isə 43 və 75%-ə çatır.

Nəticə etibarilə, gübrə norması hesablanan zaman nəinki qida elementlərinin maksimum sərf edilməsi və çıxarılmasını nəzərə almaq mühümdür, lakin onların torpaqdan və gübrədən istifadə əmsalı kompleks mühit amillərinin cəmindən asılı olaraq, o cümlədən torpağın pH-ı, potensial nəmliklə təmin olunması, ancaq paxlalı bitkilər üçün fəal simbioz şəraitidir.

Konkret bitki altına verilən mineral gübrə normasını təyin etmək üçün torpaqda olan mütəhərrik qida elementlərinin miqdarını bilmək zəruridir. Bir ton məhsulla azotun, fosforun və kaliumun maksimum sərf edilməsi və çıxarılması, birinci bitki ilə torpaqdan qida elementlərinin istifadə əmsalı mövcud tarlada orta çoxillik nəmliklə təmin olunma və suvarmanın mümkünlüyü, gözlənilən məhsulun səviyyəsi ni müəyyənləşdirir.

Paxlalı bitkilər altına gübrə normasını hesablayan zaman paxlalılarla yumurcuq bakteriyalarının simbiotik şəraitinə düzəliş etməklə ödənilməlidir. Simbioz üçün əlverişli şəraiti olduqda azot gübrəsi verilmir, lakin fosfor-kalium gübrəsinin norması adi metodika ilə hesablanır, planlaşdırılmış məhsulun səviyyəsi müəyyənləşir və

bitkinin maksimum tələb olunan mənimsəyəcəyi lazımı qida maddələrinin miqdarı tapılır. Kartoqrama görə yaxud torpağın kimyəvi analizinə əsasən əkin qatında bitki üçün istifadəsi mümkün olan qida elementlərinin miqdarı müəyyən edilir. Birinci bitki ilə torpaqdan və gübrədən onların istifadə əmsalı təyin edilir. Bitki tərəfindən torpaqdan mənimsənilən fosfor və kaliumun miqdarı hesablanı bilər.

Qarışıq və müştərək (birgə) əkinlərdə komponentlərin uyğunluğu

Təbii şəraitdə, insan fəaliyyəti ilə dəyişdirilməyən fitosenozlar həmişə çoxnövlü olur. Növ tərkibinin formalaşması zamanı aşağıdakı amillər həlledici rol oynayır: növlərin öz aralarında rəqabəti; bir növün digər növdən asılı olması; bir-birini tamamlayan (komplementar) növlərin mövcudluğu.

Sabit bitki qrupu – bir-biri ilə və mühitlə ekoloji tarazlıqda olan növlərin “doymuş” kombinasiyasıdır.

Növlərin rəqabəti (interferensiyası) dedikdə bitki qruplarının formalaşmasında həlledici rol oynayan, kiçik ərazilərdə bir yerdə bitən, lakin bir-birinə qarşı parazitlik etməyən bitkilər arasında geniş mənada ləngidici təsir başa düşülür. Onlar işıq, su və qida maddələri uğrunda mübarizə aparırlar, ona görə də eyni şəraitdə ayrıca bir bitki, inkişafda olan bitki qrupuna nisbətən olduqca yaxşı inkişaf edir. Əslində burada söhbət fiziki – kimyəvi münasibətdən gedir.

Avstriya fizioloqu Hans Molisin fikrinə görə bitkilər bir - birinə təsir edərək torpağa və havaya xüsusi kimyəvi maddələr buraxır ki, bu maddələrin kiçik miqdarı qonşu bitkilərə sızıntı verir.

Bir bitkinin digər bitkiyə belə biokimyəvi təsirini Hans Molis allelopatiya (yunan sözü olub “allelo” - qarşılıqlı və “pati” - təsir) adlandırmışdır. Bitki növlərində baş verən allelopatiya hadisələrinin bir çoxu kənd təsərrüfatı üçün çox maraqlı və mühümdür.

Bitkilərin qarşılıqlı kimyəvi təsirinə dair qanunauyğun tədqiqat aparmaq üçün allelopatiyanın bəzi aspektlərini və istiqamətlərini ayırmaq mümkündür.

Torpağın allelopatik yorğunluğu (gücdən düşməsi)–bioloji fəal maddələrin toksiki səviyyəyə qədər torpaqda toplanması ayrı-ayrı

bitki məhsulunun aşağı enməsinə səbəb olur. O, bir çox növlər üçün xarakterikdir. Mütəhərrik fenol birləşmələri toplandığına görə buğdanın eyni tarlada uzun müddət (monokultura şəraitində) becərilməsi arzu edilməzdir, çoxillik yonca altında saponin toplanır, lüpin isə torpağın daha çox gücdən düşməsinə səbəb olur. 3-4 il ardıcıl lüpin becərilməsi torpağı tamamilə gücdən salır.

Allelopatik təsirlərin daşıyıcıları – mütəhərrik, bitkiyə asan daxil olan kimyəvi birləşmələrdir. Çox hallarda torpağın yorğunluğu mütəhərrik fenol birləşmələri, hər şeydən əvvəl turşu toplanması ilə əlaqələndirilir. Becərilən bəzi bitkilərdə *allelopatik fəallıq*, əlaq otlarının inkişafına mane olduğuna görə arzu ediləndir. Digər tərəfdən *allelopatik fəal bitkilər* bir yerdə daha pis yaşayırlar, onların əkinləri seyrəkləşir. Müəyyən edilmişdir ki, arpa bitkisi *qramin* alkaloidi sintez etməklə əlaqların inkişafını ləngidir. Çovdar bitkisi isə daha çox *allelopatik* aktivdir. Qarabaşaq və çətənə bitkiləri də əlaq otlarının inkişafına mane olur.

Müxtəlif bitkilərin allelopatik torpaq yorğunluğuna münasibətləri fərqlidir. Belə ki, qarğıdalı, çəltik, tütün, kartof və üzüm bitkiləri torpağı praktiki olaraq yormurlar. Mineral qida elementlərinin çatışmayan miqdarını tamamlamaqla, əlaqlarla, zərərverici və xəstəliklərlə vaxtlı-vaxtında mübarizə aparmaqla bu bitkiləri uzun müddət eyni yerdə becərmək mümkündür.

Şəkər çuğunduru, kətan, yonca, üçyarpaq, noxud və s. bitkilər kəskin torpaq yorğunluğuna səbəb olurlar. Bunun qarşısını almaq üçün növbəli əkin sisteminə hökmən əməl edilməlidir. Belə bitkilər öz tarlalarına 3-6 ildən tez qaytarılmamalıdır.

Əlaqların allelopatik fəaliyyəti. Əlaqların zərərli olması onların tez-tez mədəni bitkiləri sıxışdıran bioloji aktiv kimyəvi birləşmələri ifraz etmələri ilə əlaqədardır. Qarğıdalıya zərərli təsir göstərən sürünən ayrığın, unlucanın, kirpikli çöl darısının, allelopatik aqressivliyi məlumdur.

Kahının, kələmin, qara darının boy və inkişafına əlaqların bu daqlarından ayrılan ekstraktlar, köklərinin ifrazatı və belə ifrazatlarla yoluxmuş torpaqlar güclü allelopatik təsir göstərir.

At əvəliyi xüsusən fəal alaqdır. Onun ifrazatı dörd fenol inqibitorundan ibarətdir. Onunla yanaşı bitən növlərin 80%-ə qədərində quru maddənin toplanması əhəmiyyətli dərəcədə azalır. Quşəppəyi, kahi, tonqalotu kimi alaqlar at əvəliyinin yaxınlığında çox az rast gəlinir. Salat xardalı, salat kərəvizi turpun, kələmin boy artımını ləngidir, kələmin kütləsi təxminən 10 dəfə azalır, məhsulun keyfiyyəti pisləşir.

Digər mədəni bitkilərin də bir-birinə allelopatik təsiri haqqında məlumat vardır. Məsələn, məlumdur ki, kartof və pomidorun cərgə aralarına basdırılmış soğan onları fitoftora xəstəliyindən qoruyur, üzümlüklərin arasına əkilmiş kələm isə üzümə sıxıntı verir.

Rəqabət assosiasiyası. Növdaxili (eyni növdən olan bitkilər arasındakı) və növlərarası rəqabəti fərqləndirmək lazımdır. Hər iki rəqabət forması bir yerdə yaşamanın formalaşmasında mühüm, lakin qarşısürmə rolu oynayır.

Əgər növdaxili rəqabət zamanı hər hansı növün zəif fərdi məhv olub, güclüsü qalırsa, bu rəqabət növü saxlamaq üçün faydalıdır.

Növlərarası rəqabət zamanı isə zəif növ fitosenozdan tamamilə sıxışdırıb çıxarılır.

Adətən təbiətdə xarici şərait daimi dəyişir, ona görə də bir növün digər növ üzərində yalnız çox böyük üstünlüyü zamanı tam boğulma (sıxışdırılma) baş verir. Yenə də qarışıq populyasiya yaranır və həmin populyasiyalarda özlərinin konkret gücləri ilə təmsil olunan növlər formalaşırlar.

Beləliklə, təbii şəraitdə fitosenoz həmişə çoxnövlüdür. Fitosenozlarda mühüm ərzaq, yemlik, yaxud texniki keyfiyyətlərə malik olan zərərsiz faydalı bitkilərlə yanaşı, daha az qiymətli, təsərrüfat əhəmiyyəti olmayan və ziyanlı bitkilər də yayılır.

Qarışıq əkinlər zamanı bitkiçiliyin ekstensiv və intensiv idarə edilməsi

Çoxillik ot qatışıqlarının becərilməsində başlıca məqsəd yaşıl kütlə məhsulunu taxıl otları hesabına stabilləşdirmək, yemin keyfiyyətini paxlalılar qarışığı hesabına yüksəltməkdən ibarətdir.

Pişikquyuğu ilə üçyarpağın qarışıq əkinlərində otların məhsuldarlığı illər üzrə stabilləşir. Əgər şərait üçyarpaq üçün əlverişsizdirsə, onda məhsul pişikquyuğunun hesabına formalaşır. Hər hansı halda üçyarpağa pişikquyuğu əlavə edən zaman yemin keyfiyyəti yaxşılaşır və ümumi ot məhsuldarlığı artır. Ona görə də bitkiçiliyin ekstensiv idarə edilməsində üçyarpaq-pişikquyuğu qatışıq, bu komponentlərin təmiz əkinlərinə nisbətən həmişə daha artıq məhsul verir.

Yem istehsalının intensivləşdirilməsi məhsuldarlığını artırılmasını və məhsula çəkilən enerji xərcinin ödənilməsinə tələb edir. Bu tələbata daha çox paxlalı otların təmiz əkinləri cavab verir. Deməli, yığım zamanı çəmən üçyarpağı hektardan 11 ton, yonca isə 13 ton quru maddə, müvafiq olaraq hektardan 1500 və 2000 kq xam zülal toplaya bilirlər.

Bitkiçiliyin intensiv idarə edilməsi zamanı heç bir bitki çoxillik paxlalı otlar qədər bitki zülalı vermək qabiliyyətinə malik deyil. Bu zaman, amin turşuları ilə zəngin olan zülal, hava azotunun simbiotik yolla təsbit olunması hesabına formalaşır. Enerji tutumlu azot gübrəsi sərf etməyə ehtiyac qalmır.

Bu cür məhsulun yaradılması üçün bitki bir hektara 420-500 kq azot tələb edir ki, bunun da 340-420 kq hava azotunun təsbit olunması hesabındadır. Bitki bu miqdarda azotu mineral gübrələrdən sərf edə bilmir. Bitkinin hesabına bu cür zülal toplamaq digər fəsilələrin bitkilərində mümkün deyil.

Taxıl otlarının fir bakteriyaları ilə müştərək həyat tərz (simbioz) qabiliyyətləri yoxdur. Onların məhsuldarlığı azotun torpaqda olan mineral forması hesabına formalaşır. Nəticədə bitkiçiliyin idarə edilməsi zamanı paxlalı-taxıl ot qarışıqının məhsuldarlığı paxlalı otların təmiz əkinlərinə nisbətən aşağı olur.

Qarışıqın hər iki komponentindən maksimum məhsul əldə etmək üçün komponentin taxıl otlarını mineral azotla təmin etmək lazımdır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, azot gübrəsini paxlalı otların ot qarışıqı altına verən zaman, əgər paxlalı ot daha fəal olmasa, hazır mineral azotdan istifadə edəcək ki, bu da hava azotunun təsbit olunmasına mənfi təsir göstərəcək. Bu halda biz paxlalı komponentləri azotla mineral qidalanma formasına keçirmiş (çevirmiş) oluruq.

Mineral azotla kifayət qədər təminat olduqda fitosenozda paxlalı komponentlər sürətlə qüvvədən düşürlər və praktiki olaraq taxıl otlarının təmiz əkinləri qalır. Ona görə də yem istehsalının intensiv idarə edilməsi zamanı paxlalı-taxıllar ot qarışığı səmərəsizdir, onlar ən az məhsul və zülal vermək qabiliyyətinə malik olurlar, paxlalı otların təmiz əkinlərinə nisbətən daha pis keyfiyyətli yem verirlər.

Əgər əkinlər otlaq kimi istifadə ediləcəksə, paxlalı otlarla taxıl otları toxumlarının qarışığını heyvanların köpməsi qorxusunu azaltmaq üçün səpmək məqsəduyğundur.

Yoxlama sualları

1. Sabit bitki qrupu nə deməkdir?
2. Bitki qrupunda ayrıca bitkilərin və növlərin rəqabət mahiyyəti nədən ibarətdir?
3. Allelopatiya nə deməkdir?
4. Bitkiçilikdə növarası və növdaxili rəqabətə misallar gətirin.
5. Birnövlü əkinlərin üstünlükləri və çatışmayan cəhətləri barədə danışın.
6. Qarışıq əkinlər hansı hallarda istifadə olunur?
7. Birgə əkinlər nə üçün tətbiq olunur?
8. Qarışıq əkinlərdə komponentləri necə seçirlər?
9. Qarışıqların komponentlərinin morfoloji cəhətdən bir araya sığmamasına misallar gətirin.
10. Nə üçün yem otlarının qarışıq əkinlərinin ekstensiv bitkiçilikdə istifadə etmək lazımdır, intensiv bitkiçilikdə isə arzu edilməzdir?

Birnövlü əkinlərin üstünlükləri və çatışmazlıqları

Bitkiçilik inkişaf etdikcə insanlar faydalı bitkiləri digər növlərin rəqabətindən azad etmək və vahid sahədən daha yüksək məhsul əldə etmək üçün ayrı-ayrı bitkiləri seçərək onları təmiz halda əkməyə başladılır.

Birnövlü bitki assosiasiyası bu cür meydana gəldi. Çörək bişirmək üçün təmiz buğda, təmiz çovdar, təmiz arpa, təmiz qarğıdalı və s. almaq lazım idi. Dənli taxıl bitkilərini birlikdə becərərkən onların bəzi keyfiyyətləri aşağı düşür. Məsələn: buğda və çovdarın birlikdə becərilməsi, buğda dəninin un üyütmə və çörək bişirmə keyfiyyətini aşağı salır.

Bitkiçiliyin sonrakı tarixi kənd təsərrüfatı bitkilərinin təmiz əkinlərinin becərilmə texnologiyasının təkmilləşdirilməsini özündə əks etdirir.

Əl əməyindən mexanikləşdirilmiş kənd təsərrüfatı maşınlarına keçilməsi sayəsində, ayrı-ayrı bitkilərin biologiya və morfologiyasında uyğun cəhətlər yaranmışdır.

Dənli taxıl bitkilərinin, çuğundurun, pambığın və digər kənd təsərrüfatı bitkilərinin yığımı üçün kombaynlar bu cür yaranmışdır.

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin elmi əsaslandırılmış becərilmə texnologiyası, bitkiləri alaqlardan, zərərverici və xəstəlik törədicilərdən mühafizə etmək üçün kimyəvi vasitələrin tətbiq edilməsindən ibarətdir. Hesab olunur ki, pestisidlərin seçicilik qabiliyyəti nə qədər artıqdırsa, onun aqronomik qiyməti də o qədər yüksəkdir. Lakin, tətbiq edilən herbisidlərin əksəriyyəti kifayət qədər geniş növ diapazonlu zəhərli təsirə malikdirlər. Onların qarışıq əkinlərdə istifadəsi ola bilsin ki, qeyri mümkündür.

Məsələn, treflan herbisidi soyanın təmiz əkinlərini əlaq otlarından yaxşı təmizləyir, ancaq onu qarğıdalı-soya qarışığına tətbiq etmək olmaz, ona görə ki, o qarğıdalıya pis təsir göstərir.

Beləliklə, təmiz (bir növlü) əkinlərin əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, yüksək texnologiya tətbiq etməklə, mövcud növün əkildiyi vahid sahədən daha yüksək və keyfiyyətli məhsul yığımını təmin etmək mümkündür.

Bir növlü əkinlərin çatışmayan cəhəti ondan ibarətdir ki, aşağı keyfiyyətli ayrı-ayrı yem bitkilərinin keyfiyyətini artırmaq çətin olur.

Xüsusən gencərgəli əkilən bitkilərdə əkin sahəsindən tam istifadə etmək mümkün olmur.

Bu çatışmazlıqları aradan qaldırmaq üçün bitkiçilikdə müxtəlif bitkilərin birlikdə becərilməsi - yəni qarışıq və birgə əkinlər xeyli vaxtdır ki, istifadə olunur.

Qarışıq əkinlərdə iki, yaxud bir neçə bitkinin toxumları səpin qabağı qarışdırılır, yaxud bitkilər eyni sahədə bir-birindən asılı olmayaraq iki dəfəyə əkilir. Əkinin bu üsulu bir qayda olaraq yem bitkilərinin becərilməsi zamanı istifadə olunur. Qarışıq əkinlərin məqsədi yemin keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq, onun tərkibində zülalın miqdarını yüksəltməkdir.

Məsələn: qırtıckimilər fəsiləsinin bitkiləri becərilmə şəraitinə az tələbkardırlar və qida elementləri ilə zəif təmin olunma zamanı aşağı, pis keyfiyyətli sabit yem məhsulu verirlər. Paxlalı bitkilər əla yem verirlər, lakin onların məhsuldarlığı daha çox mineral qida elementləri ilə təmin olunmadan və nəmlikdən asılıdır və ona görə də stabil-liyi daha azdır.

Yem bitkilərinin qarışıq əkinləri adətən o halda istifadə olunur ki, torpaq-iqlim şəraiti yemlik dəyərinə görə bitkilərdən daha qiymətli, sabit və yüksək məhsul almağa imkan vermir.

Paxlalı bitkilər taxıl bitkilərinə nisbətən becərilmə şəraitinə daha tələbkardırlar. Məsələn: çəmən üçyarpağından yüksək məhsul əldə etmək üçün torpağın əkin qatında pH 6-dan az olmamalıdır. Turş torpaqlarda üçyarpaq seyrəkləşir və məhsuldarlığı aşağı düşür. Çəmən pişikquyruğu kifayət qədər turşuluğa davamlıdır və hətta pH – 4,5 olduğu zaman da kifayət qədər sabit məhsul verir.

Çəmən üçyarpağı istifadəsinin ikinci ili əhəmiyyətli dərəcədə seyrəkləşir, nəticədə onun məhsuldarlığı bəzən 1,5-2,0 dəfə azalır. Üçyarpaq seyrəkləşən zaman taxıl komponentlərinin ot qarışığı güclü inkişaf edir. Onun məhsuldarlığı üçyarpağın təmiz səpinindəki məhsuldarlığına nisbətən daha az miqdarda aşağı enir.

Fosfor və kaliumla kifayət qədər təmin olunmayan orta turş torpaqlarda üçyarpaq tərəfindən atmosfer azotunun simbiotik təsbit olunma fəallığı aşağı, məhsuldarlığı isə orta və pis keyfiyyətli olur. Belə şəraitdə üçyarpaq yaxşı əhənglənmiş torpaqlara nisbətən güclü seyrəkləşir. Üçyarpaq-pişikquyruğu qarışığı isə bu bitkilərin təmiz əkinlərinə nisbətən daha yüksək məhsul verir.

Zəif mədəniləşdirilmiş, münbitliyi az olan torpaqlarda taxıl otları qarışığının komponenti olan pişikquyruğu sığorta bitkisi kimi çıxış edir. Pişikquyruğu becərmə şəraitinə daha az tələbkardır və üçyarpağın pis inkişaf etdiyi yerlərdə qənaətbəxş məhsul verir. Ot qarışığında üçyarpağın olması isə taxıl otlarının yem keyfiyyətini yaxşılaşdırır.

Coxillik təcrübələr göstərir ki, paxlalı-taxıl otları qarışığının məhsulu və yemin keyfiyyəti komponent qarışığının tərkibindən asılıdır. Taxıl otlarının bəzi növləri qarışığın keyfiyyətini pisləşdirir, nəticədə onun məhsuldarlığı və yemin keyfiyyəti aşağı düşür. Komponentləri uyğun gələn ot qarışıqları daha artıq məhsul verirlər.

Birgə əkinlər – eyni tarlada, cərgələrdə yaxud zolaqlarda növbə ilə iki və daha çox bitki növlərinin əkilməsidir. Səpindən qabaq bitkilərin toxumları qarışdırılmır, təkbətək əkilir. Məsələn: qarğıdalı ilə soyanın birgə səpini zamanı bir aqreqatla qarğıdalı, digəri ilə soya səpilir.

Birgə əkinlərin məqsədi qarışıq əkinlərdə olduğu kimi yemin keyfiyyətini yüksəltməkdən ibarətdir.

Birgə əkinlərin *qarışıq* əkinlərdən əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, birgə əkinlər gübrə verilməsini və əkinlərə qulluq işlərini fərqləndirməyə imkan verir.

Məsələn: qarğıdalının soya ilə zolaq üsulu ilə birgə səpini zamanı qarğıdalı altına azot gübrəsi vermək olar, soyanı isə azotsuz səpmək lazımdır.

Qulluq işləri prosesində qarğıdalını mineral azotla yemləndirmək olar, soyanın isə azot toplama qabiliyyəti olduğuna görə onu azotla yemləmə vermədən də yetişdirmək mümkündür.

Birgə əkinlərdə əlaqələrə qarşı mübarizə məqsədilə qarğıdalı altına *triazin* qrupu herbisidlərini, soya altına isə *treflan* qrupu herbisidlərini tətbiq etmək olur. Bu bitkilərin qarışıq əkinlərində göstərilən herbisidlərin tətbiq edilməsi qeyri mümkündür.

Toxumları müxtəlif irilikdə olan bitkilərin (məsələn: soya ilə sorqo) qarışıq əkinləri zamanı, toxum qutularında (bunkerdə) toxumun ayrılması (seçilməsi) baş verir və səpin bərabər (düzgün) alınmır. Birgə səpin zamanı isə bu çatışmazlıq aradan qaldırılır.

Komponentlərin seçilmə prinsipləri

Əgər komponentlər qarışığı, növlər və sortlar, onların uyğunlaşma meyarları hesaba alınmaqla seçilərsə, qarışıq əkinlər daha yüksək və keyfiyyətli məhsul verir.

Morfoloji uyğunluq - seçilmiş komponentlər qarışığının əsas prinsiplərindən biridir. Birillik qarışıq əkinlərdə paxlalı bitki qismində tez-tez səpin gülülü və çöl noxudu bitkiləri istifadə edilir. Səpin gülülü və çöl noxudunun yaşıl kütləsində zülal çox olduğu üçün yemin keyfiyyətini artıran bitkilər hesab edilir. Lakin bu bitkilər yatan gövdələrə malikdirlər, ona görə də qarışığın digər komponentinin (məs. vələmir yaxud arpa) gövdəsi dik dayanan olmalıdır. Gülül və noxud bıçcıqları vasitəsilə taxıl bitkilərinə ilişirlər və komponentlərin optimal nisbəti zamanı yerə yatmırlar.

Günəbaxan yaşıl kütlə məqsədilə becərilən zaman çox vaxt noxud əlavə səpilir, hesab etmək olar ki, günəbaxan noxudun yatmasının qarşısını alır. Lakin, günəbaxanın gövdəsi və saplaqları kobud tükcüklərlə örtülü olduğuna görə noxud ona sarmaşmır və vegetasiyanın sonunda yatır. Bundan əlavə bu komponentlər digər parametrlərinə görə də uyğunlaşa bilmirlər.

Komponentlər qarışığını seçən zaman həmçinin *torpaq-iqlim və hidroloji şəraiti* nəzərə almaq lazımdır. Müxtəlif bitkilər torpağın qranulometrik və kimyəvi tərkibinə müxtəlif tələbat göstərir. Məsələn: çöl noxudu yüngül torpaqlarda kafi, səpin noxudu və səpin gülülü orta gilli torpaqda daha yaxşı bitir. Yüngül torpaqlarda arpa, vələmirə nisbətən daha çox məhsul verir. Bununla əlaqədar olaraq yüngül torpaqlarda çöl noxudu ilə arpanın qarışığı, orta və ağır torpaqlarda isə səpin noxudunun və ya səpin gülülünün vələmirə qarışığı daha çox uyğunlaşa bilər.

Eləcə də bitkilər *torpaq məhlulunun reaksiyasına* müxtəlif tələbat göstərir. Çoxillik paxlalı otlar içərisində üçyarpaq və qurdotu turşuluğa xüsusi davamlı bitkilərdir.

Bu bitkilər hətta pH 4,5-4,8 olanda da qənaətbəxş məhsul verirlər. Bu bitkilər üçün pH-in optimal səviyyəsi 5,0-6,5-dir.

Çəmən üçyarpağı üçün turşuluğu daha az olan torpaqlar zəruridir, yonca bitkisini isə pH 6 və daha aşağı olduqda səpmək ümumiyyətlə məsləhət görülmür.

Taxıl otları da torpaqların turşuluğu reaksiyasına (pH-a) görə də fərqlənirlər. Məsələn: pişikquyruğu olduqca turş torpaqlarda kifayət qədər quru ot məhsulu verir. Çəmən yulafı turşuluğu daha az olan, qılçıqsız tonqalotu isə neytral torpaqlara tələbkardır. Bununla əlaqədar olaraq turş torpaqlarda üçyarpaq-pişikquyruğu, neytral torpaqlarda isə yonca-tonqalotu qarışığının istifadə edilməsi daha yaxşıdır.

Ot qarışığını tərtib edən zaman *qrunt suyunun səviyyəsini nəzərə* almaq lazımdır. Məsələn, qrunt suyunun yerləşmə dərinliyi bir metr-dən azdırsa, yonca zəif bitir və tez seyrəkləşir, lakin, qrunt sularının dərinliyi torpağın əkin qatından bir qədər aşağı olsa da sürünən üçyarpaq ələ bitir.

Komponentlər qarışığını seçən zaman habelə *bitkilərin fotoperiodizmini nəzərə* almaq lazımdır. Uzun gün bitkiləri bir qayda olaraq, nəmliklə təmin olunmaya daha tələbkardırlar, ona görə də onları daha erkən müddətdə səpmək lazımdır, onlar nisbətən soyuğa davamlıdırlar, əkin gecikən zaman onların məhsuldarlığı aşağı enir.

Qısa gün bitkiləri isə daha çox istilik sevən bitkilərdir. Onlar torpağın əkin qatında 8-10 °C istilik olduqda səpilir. Bu bitkilər inkişaflarının ilk fazasında nəmlik çatışmazlığına dözə bildiklərinə görə onları daha gec səpmək olar.

Fotoperiodizmi müxtəlif olan bitkilər, komponentlərin qarışığı kimi bir araya sığmır (məs. soya və vələmir, noxud və qarğıdalı). Bir çox hallarda səpinləri müxtəlif müddətlərdə aparmaqla onları uyğunlaşdırmağa çalışırlar. Lakin, belə qarışıqlar iqtisadi cəhətdən səmərəli deyildir. Ona görə də texnoloji planda az istifadə edilir.

Fotoperiodizmləri oxşar olan qarışıq, yaxud birgə əkinlər – vələmir və gülül, qarğıdalı və soya, sorqo və soya yaxşı keyfiyyətli yaşıllı kütə məhsulu verir.

Komponentlərin qarışığını seçən zaman mühüm amillərdən biri də *mineral qida elementləri* ilə təmin olunmadır. Məsələn, əgər mütəhərrik fosforun miqdarı torpaqda 50 mq/kq və daha artıq olarsa, sarı lüpinin toxum və yaşıllı kütə məhsuldarlığı fosfor gübrəsi ver-

məklə artmır. Torpaqda fosforun çatışmamasına pişikquyruğu, payızlıq çovdar, vələmir kafi dərəcədə dözürlər. Qarğıdalı, buğda, lobya, soya, yonca mütəhərrik fosforla yüksək təmin olunma zamanı daha çox məhsul formalaşdırırlar. Torpaqda mütəhərrik fosforun miqdarı 80-120 mq/kq və digər elementlərlə kifayət qədər təmin olunmuş olarsa, onda fosfor gübrələrinin verilməsi ilə məhsuldarlığın artırılmasına nail olmaq mümkündür.

Qarışıq əkinlər üçün komponentləri seçən zaman bu bioloji xüsusiyyətləri nəzərə almaq lazımdır ki, qida elementlərindən tam istifadə etmək və daha yüksək məhsul almaq mümkün olsun. Paxlalılar və dənli taxıl bitkilərinin qarışıq əkinləri komponentlərinin qidalanmasında azot xüsusi yer tutur. Paxlalı bitkilər fir bakteriyaları ilə müştərək (simbioz) həyat tərzini keçirməklə hava azotunu mənimsəmək qabiliyyətinə malikdirlər.

Digər bitkilərin hamısı bu elementi torpaqdan, yaxud da mineral gübrələrdən alırlar. Onların məhsulunun səviyyəsi azotun torpaqda miqdarından yaxud azot gübrəsinin normasından asılıdır. Azotla zəif təmin olunmuş torpaqlarda, simbioz üçün əlverişli şərait olduqda komponentlərin paxlalılar qarışığı, özlərinin azota olan tələbatını həvadan simbiotik yolla mənimsəməklə tam təmin edə bilər.

Paxlalı olmayan komponentlər bu zaman azot açığı keçirirlər və onların məhsuldarlığı torpaq münbitliyinin səviyyəsi ilə tənzimlənir. Bu halda paxlalı bitkilərin təmiz səpinlərinin istifadəsi daha səmərəlidir.

Uyğunlaşa bilən bitkilərin seçilməsinin daha bir prinsipi də pestisidlərə dözmək qabiliyyətidir. Bir çox qısa gün bitkiləri, əlaq otları ilə rəqabətə dözə bilmirlər, zəif böyüyürlər, əkinləri seyrəkləşir və az məhsul verirlər. Əlaqlarla zibillənmiş tarlalardan yaxşı qarğıdalı və soya məhsulu götürmək mümkün deyil. Gəncərgəli əkinlərdə bu bitkilərin cərgəaralarına kultivasiya çəkilməklə əlaqlara qarşı mexaniki mübarizə mümkün olur amma, cərgədə bitki araları əlaqlı qalır və məhsul azalır. Cərgəvi üsulla səpilən bitkilərdə vegetasiya müddətində əlaqlarla mexaniki mübarizə praktiki olaraq mümkün deyil. Əlaqlarla zibillənmiş əkinlərdə dənli taxıl bitkilərinin məhsuldarlığı təmiz əkinlərə nisbətən 1,5-3,0 dəfə aşağı düşür.

Bitkiçiliyin intensivləşdirilməsi baxımından kənd təsərrüfatı bitkilərinin əkinlərində herbisidlərin tətbiqi qaçılmazdır. Bir çox herbisidlər geniş zəhərlilik dərəcəsinə malikdir. Onlar bütöv bir fəsilənin növlərini yaxud fəsilənin müəyyən qruplarını məhv edir. Məsələn, soya əkinlərində treflan herbisidi kələmkimilər, astra və qırtıckimilər fəsiləsinin əlaqlarını məhv edir. Qırtıckimilər fəsiləsinin əlaqlarından əlavə o bu fəsilədən olan mədəni bitkiləri, məs. qarğıdalını da məhv edə bilir.

Qarğıdalı əkinlərində herbisidlərdən *triazinlər* qrupu tətbiq olunur. Bu qrup herbisidlər də paxlalılar fəsiləsinin mədəni bitkilərini məhv edir.

Beləliklə, qarğıdalı ilə soyanın qarışıq əkinlərində herbisidlərin tətbiqi son dərəcə məhduddur. Belə əkinlərdə əlaqlarla mübarizə çətinləşir və əlaqlarla zibillənmiş tarlalarda bu cür qarışıqların məhsuldarlığı aşağı olur.

Oxşar vəziyyət cərgəvi üsulla səpilən bitkilərə də aiddir.

Deməli qarışıqın komponentlərini seçən zaman bitkilərin herbisidlərə davamlılığını mütləq hesaba almaq lazımdır.

Elə qarışıq tərtib etmək lazımdır ki, bütün komponentlərin hamısı eyni herbisidə davamlı olsun.

Eləcə də qarışıq əkinlərin komponentlərini seçən zaman *inkişaf fazasının başlanğıcında boy atma sürəti* çox mühüm amildir. Dənli taxıl və paxlalı uzun gün bitkiləri (çovdar, vələmir, arpa, noxud, yem paxlası, gülül) inkişaflarının ilk fazasında tez boy atırlar. Təkamül prosesində formalaşmış qısa gün bitkilərinin (qarğıdalı, günəbaxan, soya) yerüstü kütləsi nəmlik çatışmayan zaman ilkin fazada tədricən boy atır, kök sistemi isə gələcəkdə bitkini su ilə təmin etmək üçün daha tez inkişaf edir. Yerüstü və yeraltı orqanların eyni vaxtda böyüməsi yüngül torpaqlara uyğunlaşdırılmış bitkilərdə qeydə alınır, məsələn: sarı lüpin uzun gün bitkisi olsa da onun yerüstü və yeraltı orqanların eyni vaxtda böyüyür. İnkişaflarının ilk fazasında boy atma sürətləri müxtəlif olan qarışıq əkinlərdə, məsələn: sarı lüpin və vələmir, soya və vələmir, günəbaxan və vələmir bitkilərin yerüstü kütləsinin böyüməsi eyni vaxtda olmur. Vələmir tez boy ataraq qısa gün

bitkisini kölgələndirir, nəticədə qarışıqda olan ikinci komponent seyrəkləşir və məhsulun əhəmiyyətsiz hissəsini təşkil edir.

Elə bu səbəbdən qarğıdalı ilə noxudun, günəbaxanla noxudun qarışığı onların eyni müddətdə səpini zamanı bir araya sığmır. Qarğıdalı və günəbaxan tez boy atan (böyüyən) noxudun hesabına boğulacaq (sıxışdırılacaq). Bu münasibətdə vələmirlə gülülün, vələmirlə noxudun, qarğıdalı ilə soyanın, sorqo ilə soyanın qarışığı daha yaxşı hesab olunur. Komponentlərin toxum qarışığını seçən zaman eləcə də *məhsul yığımının başlanması* vaxtı nəzərə alınmalıdır. Bir çox təsərrüfatlarda zülalla zəngin olan yaşıl kütlə almaq məqsədilə günəbaxan əkinləri altına noxud əkilir.

Günəbaxan silos üçün daha çox kütlə topladığı vaxt, yəni adətən dən dolma dövründə yığılır. Bu zaman noxudun toxumları yetişmə fazasının başlanğıcında olur və bitki yerə yatır. Onun bığcıqları günəbaxanın gövdəsinə ilişmirlər. Yığım zamanı noxud məhsulunun böyük hissəsi tarlada qalır.

Bəzən təsərrüfatlarda qarğıdalının yaşıl kütləsini zülalla zənginləşdirmək üçün onun altına noxud səpilir. Lakin qarğıdalı noxuda nisbətən 14-18 gün gec yetişir. Qarğıdalının yığımına yaxın qida elementləri noxudun vegetativ kütləsindən toxumuna axır (reutilizasiya), ancaq toxumlar tökülür. Qarğıdalının kütləsi praktiki olaraq yaxşılaşmır.

Çoxillik otların toxum qarışığını tərtib edən zaman yığım yetkinliyinin başlanmasını nəzərə almaq lazımdır. Məsələn, birçalımlı çəmən üçyarpağı üçün çəmən pişikquyruğuna nisbətən, çəmən yulafı uyğun gəlmir, belə ki, yulafın biçin yetkinliyi üçyarpağa nisbətən 7-10 gün tez başlayır. Əgər yulafın yığımı, yığım yetkinliyi çatdıqda həyata keçirilərsə, onda üçyarpağın məhsulu az toplanır, əgər yığım müddəti üçyarpağa görə nəzərdə tutulursa, onda yulafın yem keyfiyyəti aşağı düşür. Çəmən üçyarpağı və çəmən pişikquyruğunun biçin yetkinliyi eyni müddətdə başlayır və bu göstəricilərinə görə onlar qarışıqların ən yaxşı komponentləri hesab olunur.

Bu səbəbdən çoxkomponentli ot üçün toxum qarışığında pişikquyruğunu yulafla birlikdə əkmək məsləhət görülmür. Bu bitkilərdən birinin optimal yığım müddəti, digər bitkilər üçün bu müddətin vax-

tından əvvəl yaxud gecikməsi ola bilər, bu isə məhsulun az olmasına yaxud onun keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur.

Pişikquyruğunu yonsa qarışığı ilə səpmək məsləhət görülmür, çünki, yoncanın yığım yetkinliyi pişikquyruğuna nisbətən tez başlayır və ümumi məhsul yığımının az olmasına səbəb olur.

Çox çalımlı və uzun ömürlü əkinlər. Tarla növbəli əkinlərində yetişdirilən paxlalı, dənli taxıl və çox komponentli ot üçün toxum qarışıqları tərtib edilən zaman bəzi amilləri nəzərə almaq lazımdır. Bir çox bitkilər öz bioloji xüsusiyyətlərinə görə, genotipindən asılı olaraq, biçindən sonra tez böyüyür və vegetasiya müddətində 2-3 və daha çox biçin verə bilirlər. Çoxillik paxlalı otlardan yonca bitkisi çox çalımlılığı ilə digər otlardan fərqlənərək, suvarma şəraitində hər il 4-5 biçin verə bilər.

Yoncanı ancaq qılçıqsız tonqalotu, yaxud çox çalımlı qaramuqla daha yaxşı uyğunlaşdırmaq olar. Bu bitkilərin böyümə sürəti (tempi) və yığım yetkinliyi üst-üstə düşür və onlar eyni miqdarda çalım verirlər.

Məsələn: çəmən üçyarpağının əksər sortları əkinin istifadə edilməsinin birinci ili maksimum yaşıl kütlə məhsulu verir. İkinci ili məhsuldarlığı 30-40% azalır, üçüncü ili isə daha da aşağı düşür. Bir qayda olaraq çəmən üçyarpağı bir, maksimum iki il istifadə olunur. Çəmən pişikquyruğunun məhsulu istifadəsinin birinci ili, ikinci ilə nisbətən aşağı olur. Ona görə də üçyarpaq-pişikquyruğu qarışığının məhsuldarlığı istifadəsinin ikinci ili zamanı birinci ildə olduğu kimi də qalır. İstifadənin birinci ili məhsul əsasən üçyarpağın hesabına, ikinci ili isə əsasən pişikquyruğunun hesabına formalaşır. Yoncanı pişikquyruğu ilə birgə səpən zaman ikinci və sonrakı biçinlərdə məhsul yalnız yoncanın hesabına formalaşır, ümumi məhsuldarlıq aşağı enir. Bundan əlavə pişikquyruğunun potensial məhsuldarlığı qılçıqsız tonqalotuna, yaxud çox çalımlı qaramuğa nisbətən daha azdır. Ot üçün toxum qarışığını tərtib edən zaman komponentlərin qarışığının uzun ömürlülük amilini nəzərə almaq olduqca vacibdir.

Düzgün istifadə edilmə (istismar) zamanı yonca əkinləri 6-8 il yüksək məhsul verə bilər. Bu bitkinin məhsuldarlığı istifadəsinin 3-cü ilinə qədər artır, sonra 2-3 il o dəyişmir, əlbəttə sonra tarlanın

məhsuldarlığı aşağı enməyə başlayır. Eləcə də qılçıqsız tonqalotunun məhsuldarlığı bir neçə il yüksək olaraq qalır. Bu əlamətlərinə görə yonca-tonqalotu qarışığı daha münasibdir.

Tarla bitkilərinin becərilməsində tətbiq olunan texnoloji üsullar

Tarla bitkilərinin becərmə texnologiyası dedikdə - bitkinin bioloji tələbatının ödənilməsinə yönəlmiş və planlaşdırılmış yüksək məhsulun alınmasını təmin edən, kompleks aqrotexniki tədbirlərin müəyyən ardıcılıqla yerinə yetirilməsi başa düşülür.

Bitkilərin becərmə texnologiyasını elmi əsaslarla işləyib hazırlamaq üçün, becərilən sortun xüsusiyyətlərini və konkret torpaq-iqlim şəraitinin parametrlərini, bitkilərin bioloji tələbatlarını bilmək lazımdır.

Bəzi aqrotexniki üsullar - torpağın əsas və səpinqabağı hazırlanması, gübrələrin verilməsi, toxumun səpinə hazırlanması, səpin, əkinlərə qulluq, məhsulun yığılması işləri və s. hər hansı bir tarla bitkisi becərilən zaman yerinə yetirilir. Bu üsulların cəmi tarla bitkilərinin becərmə texnologiyasının “əsas gövdəsini” təşkil edir.

Ayrıca qrup bitkilərin aqrotexnikasına xas olan, bioloji xüsusiyyətləri oxşar olan (payızlıqların eyni vaxtda səpini), eyni fəsilədən olan paxlalı bitkilərin səpin qabağı yoluxdurulması, yaxud istifadəsi oxşar olan bitkilərin aqrotexniki üsulları (kətan lifi və çətənə kütləsinin isladılması), becərmə texnologiyasının “birinci sıra budaqları” adlanır. Konkret bir bitkinin becərməsi zamanı onun öz becərmə aqrotexnikasının xüsusiyyətlərini əks etdirən əlavə aqrotexniki üsullar isə becərmə texnologiyasının “ikinci sıra budaqları” adlanır.

Bütün texnoloji üsullar becərilən bitkilərin boy və inkişafına əlverişli şərait yaratmaq üçün, onların bioloji tələbatlarını təmin etməyə istiqamətləndirilir. Texnoloji üsullarla həll edilən məsələlərə aşağıdakılar aiddir: kök sisteminin normal fəaliyyət göstərməsi üçün becərmələr vasitəsilə torpağın su-hava rejiminin optimallaşdırılması; üzvi və mineral gübrələri tətbiq etməklə mədəni bitkilərin qida rejiminin optimallaşdırılması; torpağın əhənglənməsi yaxud gipslənməsi ilə torpaq məhlulunun reaksiyasının optimallaşdırılması; əkinlərin

zibillənməsinə qarşı mübarizə tədbiri kimi becərilən bitkilər və əlaq otları arasındakı rəqabətin aşağı salınması; əkin və səpin materiallarını ən yüksək səpin standartı göstəricilərinə çatdırmaq; toxumların səpilməsi üçün hamarlananın aparılması, toxumların eyni dərinliyə və cərgədə bir-birindən eyni məsafədə yerləşməsi üçün üst qatın sıxlaşdırılması; bitkilərin xəstəlik törədiciləri və zərərvericilərdən mühafizəsi; böyümənin tənzimlənməsi, bitkinin inkişafı və məhsulun keyfiyyəti; yığım zamanı kəmiyyət və keyfiyyət itkisinin azaldılması.

Bu məsələlər müxtəlif texnoloji üsulların köməyi ilə həllini tapa bilər (cədvəl 17).

Məsələn, əkinlərin zibillənməsinin azaldılması üçün aşağıdakı aqrotexniki üsullar tətbiq edilir – kövşənliyin üzlənməsi, payız şumu, erkən yazda malalama, səpinə qədər kultivasiya, çıxışlara qədər və çıxışlardan sonra malalama, gencərgəli əkinlərin cərgə aralarının becərilməsi, eləcə də əlaqlarla mübarizədə kimyəvi vasitələr – herbisidlər. Sadalanan bəzi aqrotexniki üsullardan digər funksiyaları da yerinə yetirmək üçün istifadə etmək olar (əlaqlarla mübarizədən başqa). Herbisidlərin tətbiq edilməsini onlarla əvəz etmək olmaz. Konkret şəraitdə bitkilərin becərilməsi üçün ayrı-ayrı texnoloji üsulların vəzifəsini nəzərə almaq texnoloji sxemin tərtib edilməsində zəruridir.

Cədvəl 17

Bitkilərin becərilməsində istifadə olunan texnoloji üsullar və məsələlər

Üsullar	Məsələlər
1	2
Əhəngləmə	Növbəli əkində torpaq turşuluğunun bitkinin bioloji tələbatına uyğun səviyyəyə qədər aşağı enməsi

1	2
Kövşənliyin üzlənməsi	Bitki qalıqlarının torpağa qarışdırılması; üst qatda kapillyarların dağıdılması – nəmlik itkisinin qarşısını almaq; alaq otları toxumlarının cücərdilməsi üçün şəraitin yaradılması
Üzvi gübrələrin verilməsi	Torpağın su-fiziki xassəsinin və bitkinin qidalanma rejiminin yaxşılaşdırılması
Mineral gübrələrin verilməsi	Becərilən bitkinin mineral qidalanma rejiminin optimallaşdırılması
Payız şumu	Kövşən qalıqlarının, üzvi və fosfor-kalium gübrələrinin torpağa qarışdırılması; torpağın su-hava rejiminin yaxşılaşdırılması onun mikrobioloji fəaliyyətinin canlandırılması
Təkrar şum (yenidən şumlama)	Suvarılan torpaqların əkin qatının yumşaldılması; yazda verilən üzvi və fosfor-kalium gübrələrin torpağa qarışdırılması
Yaz şumu	Bitki qalıqlarının, üzvi və mineral gübrələrin torpağa qarışdırılması, torpağın əkin qatının yumşaldılması (dondurma şumunun aparılması mümkün olmadıqda həyata keçirilir)
Payız şumunun yazda malalanması	Torpağın üst qatında kapillyarların qırılması - yazda gec səpilən əkinlər üçün nəmlik itkisinin qarşısının alınması
Payızlıqların və taxıl otlarının yazda azotla yemləndirilmə	Bitkinin böyüməsinə start vermək üçün torpağa azotlu birləşmələrin verilməsi

1	2
Payızlıqların və çoxillik otların yazda malalanması	Payızlıqların və çoxillik otların payızda dayanmış boy nöqtəsinin inkişafını təmin etmək
Kombinə edilmiş RVK tipli aqreqatla torpağın becərilməsi	Torpağın səpinqabağı yumşaldılması, hamarlanması və tapanlanması
Səpinqabağı kultivasiya	Torpağın üst qatının yumşaldılması, alaqlarla mübarizə
Səpinqabağı tapanlama	Yüngül torpaqların üst qatının sıxlaşdırılması, kapillyar əlaqələrin bərpa edilməsi
Toxumun səpinə hazırlanması	Toxumların ölçülərinə görə fraksiyalara ayrılması; onların yüksək əkin standartlarına çatdırılması; patogen mikrofloradan zərərsizləşdirilməsi; cücərmə enerjisinin və çıxışların güclənməsi
Səpin	Toxumların eyni dərinlikdə (səpin və əkin materialı), bir-birindən bərabər məsafədə yerləşdirilməsi
Səpindən sonra tapanlama	Torpaq kapillyarları ilə xırda toxumların əlaqəsinin təmin edilməsi
Çıxışlara qədər malalama	Alaq otlarının cücərən toxumlarının kök tellərinin məhv edilməsi, torpaq qaysağının dağıdılması
Cücərtilər alındıqdan sonra malalama	Alaq otları cücərtilərinin məhv edilməsi

1	2
Cərgə aralarına kultivasiya çəkilməsi	Cərgə aralarında alaqların məhv edilməsi, cərgəaralarının yumşaldılması, bitkilərin mineral gübrələrlə yemləndirilməsi
Kökdən yemləmə	Ontogenezin ayrı-ayrı dövrlərində bitkinin bioloji tələbatına uyğun olaraq bitkinin mineral qidalanmasını yaxşılaşdırmaq
Dibdoldurma	Yumrular və köklərin yaşadığı torpağın həcmnin və aerasiyanın yaxşılaşdırılmasının artırılması, alaqlarla mübarizə
Kökdənkənar yemləmə	Bitkinin kökdən yemləndirilməsi zamanı çatışmayan qida maddələrinin kompensasiyası; məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması
Əkinlərin herbisidlərlə işlənilməsi	Alaq otları göründükdə onların qarşısını almaq, yetkin alaqları məhv etmək (herbisidlə); zərərli xəstəliyi azaltmaq yaxud qarşısını almaq (fungisidlər, bakterisidlər); bitkinin ziyanlı həşəratlarla zədələnməsini azaltmaq (insektisidlərlə)
Bioloji fəal maddələrin tətbiqi	Bitkinin boy və inkişafının tənzimlənməsi; yatmanın qarşısının alınması (retardantlar); plastik maddələrin ehtiyat orqanlarına axmasını təmin etmək (senikantlar); bitkinin kökü üstə qurudulması (desikantlar); yığıma hazırlıq üçün bitkilərin yarpaqlarının tökdürülməsi (defoliantlar)
Tarlanın biçilməsi (çalınması)	Əsas məhsulu kökü hesab edilən bitkilərin (kartof, çuğundur, yerlək, şalgam, yerarmudu və s.) yerüstü hissəsinin yığımdan əvvəl biçilib götürülməsi
Məhsul yığılı	Məhsulun kəmiyyət və keyfiyyətinin tarladan minimum itki ilə toplanması

Müəyyən məsələni həll etmək üçün, əgər ona vaxtında əməl olunarsa və tələb olunan keyfiyyətə cavab verilərsə hər bir texnoloji üsul lazımlıdır.

Torpağın hazırlanması və əhənglənməsi

Turş torpaqlarda mineral qida elementləri bitki üçün daha az əlçatandır, onların istifadə əmsalı zəif turş və neytral torpaqlara nisbətən olduqca aşağıdır. Beləliklə, turş torpaqlarda tarla bitkilərindən yüksək məhsul götürmək üçün birinci və əsas aqrotekniki üsul – əhəngləmədir.

Əgər nəzərə alsaq ki, 1 ton CaCO_3 verən zaman orta hesabla pH 0,1 vahid yerini dəyişir, onda pH 4,5-dən pH 5,5-ə qədər dəyişmək üçün 1 hektara 10 ton, əgər qatışıqları və əhəng materialının nəmliyini nəzərə alsaq hektara 12 tona yaxın əhəng vermək lazımdır. Orta hesabla 1 ton əhəng materialına enerji sərfi 8,5 QCol, bütün normaya isə (12 ton) - 102 QCol/ha təşkil edir.

Əhəng ilə gübrələmədə aşağıdakı şərtlərə riayət olunarsa: enerji sərfi növbəli əkinin rotasiyası ərzində artıqlaması ilə xərcini ödəyir.

- əhəng materialı narın üyüdülmüş olmalıdır, ona görə ki, hər bir toz zərrəsi öz səthi ilə işləyir bu onların ümumi fəal sahəsini artırır;

- dalğavarı nəticədən qaçmaq üçün əhəngi tarlaya bərabər paylamaq lazımdır, çünki, sonradan bu səhvi düzəltmək mümkün deyil;

- əhəngin verilməsindən sonra onu torpaqla qarışdırmaq üçün iki iz üzləmə aparmaq lazımdır;

- əkin qatı üzrə əhəngin bərabər paylanması üçün ön kotancıqsız kotanla, arxasınca dərin kultivasiya ilə şum aparılması tələb olunur;

- əhəngi soyuq torpağa və eləcə də qarın üzərinə vermək olmaz.

Əhəngləmə yazda qısa gün bitkilərinin əkininə qədər, yayda faraş kartofun və birillik bitkilərin yaşıl kütlə üçün yığımından sonra, payızda isə dənli taxıl bitkilərinin yığımından sonra həyata keçirilir.

Kövşənliyin üzlənməsi əsas bitkinin məhsulu yığılan kimi dərhal həyata keçirilir. Qranulometrik tərkibi ağır olan torpaqlarda ağır diskli malalardan yaxud gəvəhənlə üzləyicilərdən istifadə edilir.

Üzvi gübrə hektara 30-60 ton normasında üzləmədən əvvəl yaxud da sonra verilir. Əsas tələbat onun tarlaya bərabər paylanmasıdır. Ehtiyac olduqda üzvi gübrə ilə birlikdə fosfor-kalium gübrəsi də verilir.

Payız şumu gübrəni tarlaya yaydıqdan sonra üzvi gübrənin tərkibindəki azotun itkisinə yol verməmək üçün dərhal ön kotancıqlı kotanla həyata keçirilir. Payız şumunun ən yaxşı vaxtı avqustun axırı sentyabrın əvvəlləridir. Sonrakı isti dövrlərdə üzvi qalıqların mineralaşması başlayır.

Payız şumunun yazda malalanması (nəmlik itkisinin qarşısını almaq üçün) torpağın üst qatının nəmliyi TRT 100% -dan aşağı endikdə aparılır. Bu halda traktor tarlada rahat hərəkət edir və iz salmır.

Yazda əkilən bitkilər üçün azot gübrəsi səpinqabağı kultivasiya altına verilir. Gübrə norması torpağın təbii münbitlik dərəcəsindən, bitkinin bioloji xüsusiyyətlərindən və planlaşdırılmış məhsulun səviyyəsindən asılıdır.

Denitrifikasiya prosesinin hesabına azotun qaz şəklində itirilməsindən qaçmaq üçün gübrə sahəyə səpildikdən sonra dərhal kultivasiya həyata keçirilir.

Erkən yazda səpilən bitkilər üçün payız şumu malalanmır, ancaq tarlaya çıxmaq mümkün olduqda azot gübrəsinin verilməsi torpaq becərən RVK tipli aqreqatlarla aparılır. Torpağın bu cür becərilməsinin arxasınca səpin aparılır.

Yazda gec səpilən bitkilər üçün nəmlik itkisinin qarşısı alındıqdan 7-10 gün sonra əlaq bitkilərini məhv etmək üçün tarlaya kultivasiya çəkilir və bir həftədən sonra səpinqabağı kultivasiya həyata keçirilir. Səpinqabağı kultivasiya zamanı RVK tipli aqreqatlardan yox, hərəkətli kultivatorlarından istifadə edildisə, xırda toxumlu bitkilər altında olan yüngül qranulometrik tərkibli torpaqlarda səpinqabağı tapanlama işləri də həyata keçirilir.

Əkin

Hər hansı kənd təsərrüfatı bitkisinin məhsuldarlığı səpin müddəti və üsulunun düzgün seçilməsindən, toxumun basdırılma dərinliyi və optimal səpin normasından əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Artırılmış yaxud azaldılmış səpin norması, vaxtından əvvəl yaxud ləngidilmiş səpin, optimal səpin üsulu və toxumun basdırılma dərinliyinə riayət etməmək istər-istəməz məhsulun və onun keyfiyyətinin aşağı düşməsinə gətirib çıxarır.

Səpin müddətləri ilin mövsümünə görə aşağıdakı kimi bolu-nürlər: yazlıq – erkən, orta və gec; yaylıq – erkən və gec; payızlıq – gec və qışlıq;

Səpin müddəti bitkinin bioloji xüsusiyyətlərindən, becərilmənin məqsədindən, bölgənin iqlim şəraitindən, torpağın qranulometrik tərkibindən, nəmliklə təmin olunmasından və vegetasiya ərzində atmosfer çöküntülərinin paylanmasıdan asılıdır.

Bütün qısa gün bitkiləri istilik sevəndirlər, toxumların basdırılma dərinliyində temperatur 8-12 °C olan zaman onlar cücərməyə başlayırlar. Beləliklə, torpağın üst təbəqəsi həmin temperatura qədər isindikdə onları səpirlər. Bəzi qısa gün bitkilərinin cücərtiləri (lobya) temperatur mənfi 1 °C-yə qədər endikdə məhv olur. Çoxillik meteoroloji müşahidələrə əsasən bölgədə axırıncı şaxtaların düşmə tarixini bilməklə belə bitkilərin əkin müddətlərini müəyyənləşdirirlər. Beləki, toxumlar bu tarixdən 7-8 gün əvvəl səpilir.

Uzun gün bitkiləri bir qayda olaraq soyuğa davamlıdırlar. Onların cücərtiləri hətta mənfi 5-6 °C (nadir hallarda) yaz şaxtaları zamanı məhv olurlar, torpağın fiziki yetişkənliyi başlayan kimi və maşın-traktor aqreqatlarının tarlaya çıxarılması mümkün olduqda (erkən yaz müddətində) onların toxumlarını səpmək olar.

Ontogenez dövrünü aşağı temperaturda keçirən və bunsuz boruya çıxma fazasına keçməyən payızlıq bitkilər, sabit soyuqların başlamasına 45 gün qalana qədər, gecikmiş yay yaxud erkən payız müddətində səpilir. Daha yaxşı qışlaması üçün bu müddət ərzində bitki yaxşı kollanmalıdır. Cücərmə fazasında müvəffəqiyyətlə qışlayan və yazda yaxşı kollanan sortları daha gec müddətdə səpmək olar.

Bəzi bitkilərin toxumları normal cücərmək üçün stratifikasiya – şişmiş toxumların aşağı temperaturda saxlanılmasını tələb edir.

Becərmə məqsədi - səpin müddətini müəyyən edən mühüm amildir. Məsələn: vələmir dən üçün ən tez (erkən) müddətdə səpil-məlidir. Ruslarda belə bir atalar misalı var: “Сей овёс в грязь - будешь князь”.

Vələmir yaşıl kütlə məqsədi ilə erkən yaz müddətində səpil-məlidir ki, daha tez yaşıl kütlə əldə etmək mümkün olsun. Gecikmiş yaz səpinləri qarğıdalı səpinindən sonra aparılır. Ot üçün vələmir erkən yayda, payızlıqların yaşıl kütlə üçün yığımından sonra səpilir.

Gecikmiş yay səpinləri isə payızlıqların dən üçün yığımından sonra səpilir (kövşənlik bitki kimi).

Kartofun erkən əkin müddəti becərmə məqsədindən asılıdır. Ərzaq məqsədi ilə tez məhsul almaq üçün kartof yumruları ən erkən müddətdə basdırılır. Əkin materialı (toxumluq kartof) almaq üçün faraş kartof ən axırda əkilir. Belə olan halda faraş kartof yetişmə imkanı əldə bilir, yığımdan səpinə qədər olan müddət azalır, deməli saxlama zamanı itkilər də az olur.

Torpağın qranulometrik tərkibi də səpin müddətinə düzəliş etməyə imkan verir. Yüngül torpaqlar, artıq rütubətdən tez azad olur və onlarda yazlıqların əkini ağır torpaqlara nisbətən tez başlayır.

Təsərrüfatlarda texnikanın çatışmazlığı zamanı səpin müddətləri müxtəlif olan bitki sortları toplamaq və hər bir sortu optimal müddətdə səpmək lazımdır.

Səpin üsulu və cərgə aralarının eni aqrosenozun məhsuldarlığına böyük dərəcədə təsir edir. Onların seçilməsi bitkinin morfolojiyasından, becərmə məqsədindən, tarlanın zibillənmə səviyyəsindən, mövcud olan herbisidlərdən, torpağın səpinə hazırlanmasının keyfiyyətindən və əldə olan müvafiq texnikadan asılıdır.

Görünür ki, qarpız, yemiş və balqabaq kimi iri yarpaqlı, uzunluğu 2-4 metr olan sürünən gövdəli bitkiləri cərgə araları 45-60 sm formada becərmək mümkün deyil. Adətən onlar cərgə araları 120-200 sm və cərgədə bitki arası məsafə 100-150 sm olmaqla səpilir. Balqabağı və yunan qabağı bitkilərini cərgə arvalarını bir qədər az saxlayaraq əkirlər.

Zahiri görünüşü daha yığcam (az) olan kartof bitkisi cərgəarası 70 sm olmaqla səpilir. Cərgəarası belə olan bitkilərin dibinin doldurulması zəruridir.

Bitkilərin səpin üsulları onun becərilmə məqsədindən asılıdır. Məsələn, yem məqsədilə çoxillik otları cərgəvi yaxud dar cərgəvi, toxum üçün isə cərgə araları 45-60 sm olan gen cərgəli üsulla səpirlər. Qarğıdalı dən üçün yalnız gencərgəli üsulla cərgəarası 70 sm olmaqla səpilir. Yaşıl kütlə məqsədilə onu herbisid tətbiq etməklə cərgəvi üsulla səpmək olar.

Səpin üsuluna eləcə də tarlanın zibillənmə dərəcəsi və herbisidin mövcud olması təsir edir. Məsələn: daha çox toxum məhsulu almaq məqsədilə yem paxlası, lobyə, noxud və soya kimi bitkiləri alaqlardan təmiz tarlalarda, yaxud mövcud müvafiq herbisidlərdən istifadə etməklə cərgəvi üsulla, cərgəarası 20 sm, hətta 15 sm olmaqla səpmək mümkündür. Herbisid tətbiq olunmayan, alaqlarla zibillənmiş tarlalarda isə mütləq gencərgəli (cərgə araları 45-60 sm) olmaqla səpilir. Bu halda alaqlarla mübarizə işləri, cərgəaralarının becərilməsi (kultivasiya) vasitəsi ilə aparılır.

Torpağın səpinqabağı hazırlanmasının keyfiyyəti cərgəvi yaxud dar cərgəvi səpin üsulunun seçilməsindən asılıdır. Dar cərgəvi səpin üsuluna görə tarlada iri kəsəklər və parçalar olmamalıdır, ona görə ki, onlar darcərgəli gəvəhənlərin (cığıracəvənlərin) arasından keçmir. Kəltənli sahələrdə cərgəvi səpinin yalnız diskli gəvəhənlə aqreqatlarla aparılması mümkündür.

Çarpaz səpin perpendikulyar yaxud kəsişən istiqamətdə cərgəvi səpən aqreqatla səpin normasının yarısı qədər həyata keçirilir. Çarpaz səpinin məqsədi toxumun tarla boyu daha bərabər paylaşıdırılmasıdır, çatışmayan cəhəti isə səpinə ikiqat əmək və enerji sərf edilməsidir.

Başdan-başə səpin, əl ilə səpin aparan zaman istifadə olunur. Səpələməklə (başdan-başə) aparılan səpin ən qədim səpin üsuludur.

Lent üsulu (gen cərgəvi səpinlərin modifikasiyası) yerkökü və efir yağlı bitkilərin səpinini zamanı istifadə edilir. Lentin eni 10-20 sm olmaqla, səpici aqreqatın keçməsi üçün cərgə araları 45 sm saxlanılmaqla başdan-başə səpilir.

Zolaq şəkilli səpin üsulu - zolaqların eni 10 sm-dən az olmayaraq toxumların səpələməklə yerləşdirilməsidir. Onu yem bitkilərini birgə becərən zaman tətbiq edirlər. Bir qayda olaraq bitkilərdən biri yüksək məhsuldarlığı ilə fərqlənir, ancaq yemlik dəyəri, birinci növbədə zülalın miqdarı aşağı olur. Birgə yaxud qarışıq əkinlərin ikinci komponenti yüksək zülal miqdarına malikdir, ancaq məhsuldarlıq aşağıdır və yem yaxşılaşdırıcı kimi istifadə edilir. Zolaq şəkilli səpin üsulu qarğıdalı və soya, sorqo və soya, qarğıdalı və yem paxlası səpini zamanı tez-tez tətbiq edilir. Bu zaman səpici aqreqatın bir yaxud iki gedişində səpilən taxılların və paxlalıların zolaqları növbələnir.

Blend – (ingiliscə blend - qarışıq deməkdir) bu bir bitkinin müxtəlif sortlarının toxum qarışığıdır. Blenddən tez-tez soya becərən zaman, müxtəlif əlverişsiz şəraitə davamlılığına görə sortları seçərkən istifadə edilir. Bu iş, ilin müxtəlif meteoroloji şəraitləri zamanı məhsulu sabitləşdirmək üçün görülür. Onlar da təmiz sortlar səpilən üsullarla səpilir.

Dünya bitkiçiliyində müxtəlif təyinatlı yüzlərlə növlər və minlərlə sortlar becərilir. Müxtəlif bitkilərin optimal səpin norması 1 hektara 2 min ədəd cücərmə qabiliyyətli toxumdan 30 milyon ədədə qədərdir, yaxud da ayrı-ayrı bitkilərin səpin normaları bir-birindən 15 min dəfə fərqlidir.

İstər azaldılmış, istərsə də artırılmış səpin normaları hər hansı bitkinin məhsulunun az toplanmasına gətirib çıxarır. Hər hansı bir növü becərən zaman bitkiçi (aqronom), təcrübəsinə əsaslanaraq optimal səpin normasını müəyyən edir. Bundan başqa, yaradılmış sort tipləri üçün bu normalar bir daha dəqiqləşdirilir. Yeni torpaq-iqlim zonalarında bitkilərin becərilməsi də səpin normasının dəqiqləşdirilməsini (korrektə edilməsini) tələb edir. Beləliklə, hər bir bitki yüksək məhsul formalaşdırmaq üçün qəbul edilmiş müəyyən ciddi səpin norması tələb edir. Eləcə də hər bir bitkinin növünü, hər bir sorttipinin səpin normasına dəqiq əməl edilməlidir.

Toxumun səpin norması bitkinin morfolojiyasından, becərilmə məqsədindən, sortun bioloji xüsusiyyətlərindən, bölgənin ekoloji şəraitindən və səpin üsulundan asılıdır.

Görünür, bitkinin görünüşü (habitusu) nə qədər kiçikdirsə, o qədər az sahə tutur. Bir yemiş bitkisi üfqi proyeksiyada 3,5 - 4,0 m² - ə qədər yer tutur. Belə olduqda 1 hektara 2,5 min bitki yerləşdirmək mümkündür.

Beləliklə, müxtəlif bitkilərin səpin norması birinci növbədə bitkinin görünüşündən, onun morfoloji xüsusiyyətlərindən asılıdır.

Eyni bitkinin müxtəlif sortlarının səpin norması eyni şəraitdə 1,5 - 2,0 dəfə dəyişir. Məsələn: kartofun gec yetişən sortları hektara 30-35 min, tez yetişən sortları isə 60-75 min norması ilə əkilir.

Zəif məhsuldar kollanmaya malik olan buğda sortları hektara 6 milyon, güclü kollananları isə 5 milyon cücərmə qabiliyyətli toxum norması ilə səpilir.

Bitkinin becərilməsinin məqsədi, eləcə də sortlar səpin normasına əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir. Məsələn: kartofun ərzaq məqsədi üçün becərilən tez yetişən sortları 1 hektara 50-55 min, toxum üçün 65-75 min yumru norması ilə əkilir. Çoxillik paxlalı otları yem üçün 1 hektara 4 milyon, toxum üçün enli cərgəli əkin zamanı 0,5-1,0 mln. cücərmə qabiliyyətli toxum norması ilə səpilir.

Bölgələrin ekoloji şəraiti səpin normasına güclü təsir edir. Məsələn: dən üçün qarğıdalı yığım dövründə hektarda 20-25 min bitki sıxlığını təmin etmək üçün atmosfer çöküntülərinin illik miqdarı 300-400 mm, fəal temperatur cəmi 3000-3500 °C olan quraqlıq rayonlarda hektara 26-33 min cücərmə qabiliyyətli toxum norması ilə səpilir. Atmosfer çöküntülərinin miqdarı 400-500 mm olduqda səpin norması 40-52 min-ə qədər (yığım dövrünə 30-40 min bitki) götürülür. Kifayət qədər nəmlik olan ərəzilərdə səpin norması hektara 56-84 minə qədər artırmaq olar.

Birinci qrup dənli taxıl bitkiləri üçün nəmliklə təmin olunmadan asılı olaraq səpin normasının dəyişməsində oxşar qanunauyğunluq nəzərə çarpır. Məsələn: kifayət qədər nəmliyi olan bölgələrdə arpanın səpin norması hektara 6 milyon ədəd, quraqlıq bölgələrdə isə hektara 3,5 - 4,0 milyon ədəd təşkil edir.

Beləliklə, bitkinin səpin normasını düzgün seçmək üçün, tarlada konkret sortu təyin etmək, bu bitkinin zahiri görünüşünə və morfolojiyasına görə hansı növün qrupuna aid olmasını, səpin normasının

mümkün olan miqdarını müəyyən etmək zəruridir. Sonra sortun xüsusiyyətlərini və bununla əlaqədar olaraq səpin normasını dəqiqləşdirməklə, becərilmənin məqsədinə və səpin üsuluna düzəliş edilməsini aydınlaşdırmaq lazımdır.

Konkret tarlada mövcud sortun səpin norması bölgənin ekoloji şəraitini nəzərə almaqla, qəti surətdə müəyyən edilir.

1 m² - də 120-200 bitki sıxlığı yaxud hektara 1,2 - 2,0 milyon ədəd cücərmə qabiliyyətli toxum səpilən zaman yoncadan maksimum yaşıl kütlə və quru ot məhsulu almaq olar.

Yoncanın xırda toxumları torpaq qatının 1-2 sm-lik dərinliyini dəşərək müvəffəqiyyətlə ləpə yarpaqlarını torpaq səthinə çıxarırlar. Onların 3 sm dərinliyə basdırılması tarla cücərmə qabiliyyətini 2-3 dəfə aşağı salır, 4 sm dərinlikdə bir qayda olaraq əkinlər məhv olur.

Toxumun basdırılma dərinliyi torpağın nəmliyindən, qranulometrik tərkibindən, 1000 ədəd toxumun kütləsindən, ləpə yarpaqlarını torpaq səthinə çıxarib-çıxarmamasından asılıdır.

Toxumun basdırılma dərinliyinin həlledici amili torpağın üst qatının nəm olmasıdır. Dənli taxıl bitkilərinin toxumlarının şişərək cücərməsi üçün dənələr öz kütləsinin 60-65%-i, paxlalı bitkilərin toxumları isə 100-120%-i qədər nəmlik qəbul etməlidirlər.

Əgər səpin dövründə torpağın üst təbəqəsi tapanlandıqdan sonra nəmlik aşağı deyilsə, onda kartof və topinamburdan başqa, bütün bitkilərin toxumlarının minimum (xırda toxumlular 0,5-1,5 sm, dənli taxıl və dənli-paxlalılar 2-3 sm) basdırma dərinliyinə riayət etmək lazımdır. Əgər torpağın üst təbəqəsi (2-3 sm) quruyaraq onun nəmliyi TRT-nun 40%-nə qədər enərsə, o vaxt dənlilərin toxumlarını daha dərin qata, həmin bitkinin optimal basdırılma dərinliyindən az olmayaraq basdırmaq lazımdır. Üst təbəqəsi qurumuş olan torpaqlarda xırda toxumlu bitkilər səpilmir, belə ki, yağıntılar düşənə və həmin qatın nəmlənməsinə qədər onlar cücərmirlər.

Toxumun basdırılma dərinliyinin dəyişdirilməsi toxumlarda olan ehtiyat enerjinin (toxumun kütləsi) miqdarı və toxumun 1 sm-lik torpaq qatını dəşib çıxmağa enerji sərfi ilə müəyyən edilir.

Yonca toxumunun cücərməsinin fizioloji proseslərinə toxumun ilkin kütləsinin 10%-i qədər quru maddə sərf olunur.

Yüngül gillicəli torpağa 1 sm-i dəlib çıxmaq üçün yonca toxumu 49%, 2 sm üçün 63%, 3 sm üçün isə 69% quru maddə sərf edir. Quru maddənin sərfi ilə birlikdə cücərmənin fizioloji proseslərinə 79% mütləq quru maddə sərf olunur.

Orta və ağır gillicəli torpaqlarda 1 sm-i dəf etmək üçün enerji sərfi 6-10% artır. 4 sm dərinlikdən səthə yalnız ayrı-ayrı daha iri toxumların cücərtiləri çıxır.

Buna görə də, toxumunun 1000 ədədinin kütləsi 2 qrama yaxın olan çəmən üçyarpağı, yonca və xaşa səpinlərinin dərinliyi orta gillicəli torpaqlarda maksimum 3 sm hesab edilir.

Ləpə yarpaqlarını torpaq səthinə çıxaran dənli-paxlalı bitkilər, ləpə yarpaqlarını torpaq səthinə çıxarmayan bitkilərə nisbətən 3-4 sm-dən daha çox torpaq qatını dəf etmək üçün üzvi maddə sərfi edir. Orta gillicəli torpağın 3-4 sm dərinliyinə basdırılan ləpə yarpaqlarını torpaq səthinə çıxaran adi lobyə toxumu, torpağın bu qatını (3-4 sm) dəf etmək üçün 54%, ləpə yarpaqlarını torpaq səthinə çıxarmayan yem paxlası və noxud bitkiləri isə 42-47% mütləq quru maddə sərf edirlər. 6 sm-ə qədər dərinliyə basdırıldıqda isə bu sərfiyyat 68-72% təşkil edir.

Beləliklə, torpağın üst təbəqəsində kifayət qədər nəmlik olan zaman toxumun minimum dərinliyə basdırılmasına riayət edilməlidir. Ona görə ki, toxum torpaq qatını dəf etmək üçün az enerji sərf edir, çıxışlar tezliklə bərabər ölçüdə alınır, toxumun plastik maddələri assimilyasiya aparatının və kökün formalaşmasına sərf olunur, cücərtilər daha çox həyat qabiliyyətli və patogen mikroorqanizmlərə davamlı olurlar.

Toxumun basdırılma dərinliyini müəyyən edən mühüm amil torpağın qranulometrik tərkibidir. Gilli və ağır gillicəli torpaqlarda bütün bitkilərin toxumları mümkün qədər dayaz basdırılır. Orta gillicəli torpaqlarda basdırılma dərinliyi 40-50%, azaldılır, yüngül gillicəli və qumsal torpaqlarda isə 2 dəfə artıq götürülür.

Toxumun 1000 ədədinin kütləsi onların basdırılma dərinliyinə böyük dərəcədə təsir göstərir. Çox xırda toxumlar (tütün, tənəkə) nəmli torpağa səpinqabağı və səpindən sonra suvarmalar tətbiq etməklə səthi səpilir. Mütləq kütləsi 0,5 qram olan xırda toxumlu çə-

mən pişikquyruğu 1 sm-dən daha artıq olmayan torpaq qatını dəf etmək qabiliyyətinə malikdir.

Torpaq fizioloji yetişənliyə çatdıqda səpilməyə başlanan dənli taxıl və dənli-paxlalı bitkilərin toxumları, nəm qatın 3-4 sm dərinliyinə basdırılır. Torpaq xeyli dərinlikdə quruyan zaman, xüsusən yüngül torpaqlarda, basdırılma dərinliyi 5 sm-ə qədər, ləpə yarpaqlarını torpaq səthinə çıxarmayan iri toxumlu bitkilərdə isə basdırılma dərinliyi 6-7 sm-ə qədər artırılır.

Orta gilicəli torpaqlarda kartof yumrularının optimal basdırılma dərinliyi şırımın baş tərəfindən 8 sm-dir. Basdırılma dərinliyinin azaldılması stolonların torpaqdan çıxmasına və yumruların yaşıllaşmasına gətirib çıxarır, qida kimi istifadə etmək üçün onu yararsız hala salır.

Yumrular daha artıq dərinliyə basdırılan zaman torpaq səthində gövdələrin (çıxışların) görünməsi ləngiyir, daha dərin qatlarda yerləşmiş yumruların məhsul yığımı çətinləşir.

Hər hansı bitkidən daha yüksək məhsul almaq üçün, səpin müddətini, səpin üsulunu və səpin normasını, toxumun basdırılma dərinliyini düzgün müəyyən etmək lazımdır. Bundan əlavə sahədə toxumların bir bərabərdə paylanması və eyni dərinliyə basdırılması da olduqca vacibdir.

Cərgəvi səpin zamanı səpici aqreqatı tənzimləməklə toxumun bərabər paylanmasına müvəffəq olmaq olar. Səpici aqreqatlar (saşniklər) arasında eyni məsafənin olmasını müəyyən etmək mühümdür. Ara məsafələri yaxın olan cərgələrdə bitkilər seyrəkləşir, cərgə araları artdıqca isə onları alağ otları basır, nəticədə məhsul 15-20% azalır.

Səpindən sonrakı texnoloji üsul. Səpindən 4-5 gün sonra çıxışlar alınana qədər cücərmə (ağ sap) mərhələsində olan alağ otlarını məhv etmək üçün yüngül torlu malalarla əkinlərin malalanması həyata keçirilir. Çıxışlardan sonrakı malalama isə əsas bitki kifayət qədər kök saldıqda cərgələrin köndələninə yaxud çəpinə istiqamətdə həyata keçirilir.

Gəncərgəli əkinlərdə cərgə aralarına kultivasiya çəkən zaman üç əməliyyat yerinə yetirilir: cərgə aralarında alaqların kəsilməsi, cərgə

aralarında torpağın yumşaldılması və bitkinin azotla kökdən yemləndirilməsi. Alaqların kökünü kəsmək üçün kultivatora ən az enerji sərf edən işçi orqan, ülgüclər quraşdırılır. Əgər alaqların kəsilməsini torpağın üst qatının yumşaldılması ilə birləşdirmək lazımdırsa, onda, xüsusən ağır torpaqlarda adətən oxşəkilli pəncələrdən istifadə olunur. Mineral azotla yemləməni kultivasiya ilə birləşdirən zamanı bitki qidalandıran - kultivator tətbiq olunur. Bu halda azot gübrəsi torpağın nəm qatına 8-10 sm dərinliyə düşür və kapillyarlar vasitəsi ilə kök sisteminə daxil olur. Fosfor və kalium gübrələri ilə yemləmə o vaxt aparılır ki, torpaq bu elementlərlə zəif təmin olunub, bu qida elementləri isə əsas gübrə kimi verilməyib.

Bitkinin yerüstü orqanların kökdən kənar yemləndirilməsi onların bu orqanlarının verilmiş (çilənmiş) mineral qida elementlərini mənimsəmək qabiliyyətidir. Ayrı-ayrı qida elementlərinin yerüstü orqanlara daxil olma sürəti bitkinin növündən, inkişaf fazası və gübrənin ion tərkibindən asılıdır. Azot birləşmələri yarpaqlara ən tez, cəmi 3-5 saata, kalium kationları bir qədər zəif, 6-9 saata, fosfor və sulfat turşusunun anionları isə daha zəif, 15-25 saata daxil olur.

Vegetativ dövrdə bitkinin yerüstü orqanlarının mineral qida elementlərini mənimsəməsi generativ dövrə nisbətən daha fəal gedir. Vegetasiyanın birinci yarısında kök sistemi bitkinin tələbatını qənaətbəxş təmin etdiyindən, bir qayda olaraq bu dövrdə kökdən kənar yemləmə həyata keçirilmir. Generativ orqanların əmələ gəlməsi dövründə kök sistemi bitkinin qida elementlərinə tələbatını təmin edə bilmir. Torpaqdan qida maddələrinin daxil olması ilə yanaşı onların vegetativ orqanlardan - başlıca olaraq yarpaqlardan reutilizasiyası (birinci növbədə azot, fosfor, kükürd) başlayır. Bununla yanaşı qida maddələrinin bərabər nisbətdə dənələrə, toxumlara, meyvələrə və digər ehtiyat toplanan orqanlarına axması da baş verir. Vegetativ orqanlar azotla daha çox kasıblaşır, ona görə də yarpaqlara çilənmiş mineral azot birləşməsi onlar tərəfindən kifayət qədər sürətlə mənimsənilir.

Bitkinin bu qabiliyyətindən buğda dənində zülal və öz maddəsinin (kleykovinanın) miqdarının yüksəldilməsi üçün istifadə edilir. Dənin əmələ gəlməsi və dolması dövründə bitki karbamidin

$[(\text{NH}_2)_2\text{CO}]$ (sidik cövhərinin) məhlulu ilə hektara 30-50 kq miqdarında çilənir. Azotun amid forması yarpaqlardan dənə daxil olaraq onlarda azot birləşmələrinin qatılığını (konsentrasiyasını) artırır. Azotla bu cür kökdənkənar yemləmə dən məhsulunu artırmır, onun keyfiyyətini yaxşılaşdırır.

Soya bitkisi becərilən zaman maye kompleks gübrələrlə kökdən kənar yemləmələrə daxil olan azot, fosfor, kalium və kükürd istifadə olunur. Dəndolma dövründə yarpaqlardan qida maddələrinin bir hissəsinin generativ orqanlara axması vaxtı və yarpaqların fotosintetik fəaliyyəti aşağı endikdə kökdənkənar yemləmələr həyata keçirilir.

Kökdənkənar yemləmələrdə verilən mineral qida elementlərinin nisbəti, onların toxumlarında toplanan qida elementlərinin nisbətinə bərabər olmaqla yarpaqlarda fotosintezin intensivliyini bərpa edir və toxum məhsulunu əhəmiyyətli dərəcədə yüksəldir.

Tarla bitkilərinin əkinlərində stresslərin baş verdiyi və fizioloji proseslərin, bitkilərin boy və inkişafının pozulduğu zaman, bioloji aktiv maddələrin (BAM) tətbiq edilməsi faydalıdır.

Müxtəlif bioloji aktiv maddələrin tarla bitkilərində istifadə edilməsinin yüksək səmərəsinə dair elmi ədəbiyyatlarda çoxlu məlumatlar vardır. Lakin çox hallarda bu səmərə dayanıqsız olur.

Tarla bitkilərini becərəkən yerinə yetirilən axırncı texnoloji əməliyyata yığım deyilir. Onun əsas vəzifəsi məhsulun miqdarını və keyfiyyətini minimum itkisiz yığmaqdan ibarətdir.

Hər bir bitki qrupları üçün bu vəzifə özünün texnoloji üsullarının köməyi və öz texnika komplekti (dəsti) ilə həll edilir. Yığım müddəti və üsulu, bitkinin növündən, onun istifadə məqsədindən, sortun bioloji və texnoloji xüsusiyyətlərindən asılıdır.

Həmçinin hər hansı bitkinin yığımını zamanı ümumi mərhələlər var: yığım texnikasının hazırlanması və məhsulun ilkin texniki emalı, tarlanın yığma hazırlanması, məhsulun saxlanması üçün anbarlar və saxlama yerləri.

Müxtəlif bitki qrupları və müxtəlif bitkiçilik məhsulları üçün bu mərhələlər əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənirlər.

Yoxlama sualları

1. “Tarla bitkilərinin becərilmə texnologiyası” anlayışı nə deməkdir?
2. Torpağın keyfiyyətli əhənglənməsinə tələbatlar necədir?
3. Texnoloji üsullardan istifadə etməklə (kövşənliyin üzünməsi, üzvi və mineral gübrələrin verilməsi, payız şumu, təkrar şum, yaz şumu) hansı tapşırıqları yerinə yetirmək olar?
4. Çoxillik otların yaz malalanması hansı hallarda lazımdır?
5. Payızlıqların malalanması həmişə lazımdır mı?
6. Erkən yazda və gec yay müddətlərində səpilən bitkiləri göstərin.
7. Sortun, bitkilərin səpin müddətlərinin seçilməsi meyarı hansıdır?
8. Tarla bitkilərinin səpin üsullarının seçilməsi nədən asılıdır?
9. Blend nədir və onlar hansı hallarda istifadə olunur?
10. Müxtəlif bitkilərin səpin normasını göstərin.
11. Toxumun basdırılma dərinliyi nədən asılıdır?
12. Çıxışlara qədər və çıxışlardan sonra malalamanı hansı hallarda aparmaq lazımdır?
13. Dənli bitkilərin əkinlərində kökdən kənar yeşləmə nə üçün aparılır?
14. Bioloji fəal maddələr hansı hallarda tətbiq olunur?

Tarla bitkilərinin məhsulunun proqramlaşdırılmasının məqsədə uyğunluğu və etibarlılığı

Məhsulun proqramlaşdırılması - tarla bitkilərindən nəzərdə tutulmuş yüksək məhsulun əldə olunması üçün, mühitin tənzimlənmə amillərinin optimallaşdırılmasını təmin edən kompleks texnoloji üsulların işlənilib hazırlanması deməkdir. Bura daxildir: sort seçimi; planlaşdırılmış məhsul üçün torpağın təbii münbitliyi nəzərə alınmaqla üzvi və mineral gübrələrin tətbiqi; tarla bitkilərinin zərərverici, xəstəlik törədiciləri və əlaq bitkilərinə qarşı mübarizə üçün pestisidlərin istifadə müddətlərinin, istifadə üsullarının və normalarının

əsaslandırılması; bitkilərin rütubətlə təmin olunması rejiminin və onun həyata keçirilməsi üsullarının əsaslandırılması.

Bu zaman ehtimal olunur ki, bütün texnoloji üsullar optimal aqrotexniki müddətlərdə keyfiyyətlə yerinə yetiriləcəkdir.

Bitkilərin boy və inkişafını, məhsul və onun keyfiyyətini müəyyən edən amillərin böyük hissəsinin tarla şəraitində tənzimlənməsi mümkün olmur. Bu isə məhsulun kəmiyyət və keyfiyyətinin formalaşmasının idarə olunması mümkünlüyünü məhdudlaşdırır.

Torpaq məhlulunun reaksiyası (pH), makro və mikroelementlərlə təmin olunma, torpağın şum qatının nəmliyi kimi olduqca mühüm bir neçə amillərin geniş miqyasda tənzimlənməsi mümkündür. Burada əsas vəzifə tənzimlənən amillər vasitəsilə tənzimlənməyən və qismən tənzimlənən amillərin mənfi təsirinin azaldılmasından ibarətdir.

Bunun üçün birinci növbədə bölgədə şaxtasız dövr ərzində müsbət temperaturlar cəmi, aylar üzrə temperatur rejiminin gərginliyi, FAR-nın (fotosintetik aktiv radiasiya) miqdarı, yağıntıların cəmi və onların il ərzində paylanması, torpağın qar altındakı dövrünün uzunluğu, quraqlıq və qara yelli günlərin miqdarı kimi aqroiqlim ehtiyatlarını bilmək lazımdır.

Eyni zamanda şum qatının qranulometrik tərkibi, sıxlığın tarazlığı, alt layların fiziki xüsusiyyətləri, torpaqda humusun miqdarı və humus qatının dərinliyi, torpaq məhlulunun reaksiyası və torpağın hidrolitik turşuluğu, torpaqda asan hidroliz olunan azotun, mütəhərrik fosforun, mübadilə olunan kaliumun, bor, molibden, mis və sinkin mütəhərrik formalarının miqdarı haqqında məlumatlara malik olmaq vacibdir.

Konkret tarlada əsas hidroloji göstəriciləri: grunt sularının dərinliyini, qar sularının dayanma müddətini, torpağın 100%-lik TRT-na (tarla rütubət tutumu) müvafiq olan nəmliyi və kapillyarların qırılması nəmliyini (sonuncu göstəricilər suvarılan əkinçilikdə xüsusilə mühümdür) nəzərə almaq lazımdır. Bundan başqa yamacın relyefi, dikliyi və istiqaməti də nəzərə alınmalıdır.

Bölgənin aqroiqlim göstəricilərinə əsaslanaraq, bitkinin bioloji tələblərinə görə konkret ekoloji şəraitə uyğun olan bitki növü və sortu müəyyən edilir.

Bitkinin və sortun seçimi zamanı əsas meyarlar tənzimlənməyən amillərdir (şaxtasız dövrün uzunluğu, müsbət temperaturların cəmi, qar örtüyünün qalınlığı, torpağın donma dərinliyi, yağıntılardan cəmi və onların vegetasiya ərzində paylanması).

Podzol və çimli-podzol torpaqlar zonasında bitkiləri becərərəkən yüksək məhsul götürmək üçün texnoloji üsullar sistemi işləyən zaman torpağın əhənglənməsini, bitkilərin bioloji tələbatlarına uyğun, pH mühitinin optimal reaksiyasının aşağı həddinə çatdırmağı nəzərdə tutmaq lazımdır.

Bu zonanın torpaqları humusun zəifliyi və qeyri-qənaətbəxş fiziki xassələrlə xarakterizə olunur. Onları yaxşılaşdırmaq üçün üzvi gübrələrin verilməsini yaxud siderat bitkilərin becərilməsini qabaqcadan nəzərə almaq lazımdır.

Məhsulun səviyyəsi çox vaxt tarlanın artıq zibillənməsi, xəstəliklərin inkişaf etməsi və zərərvericilərin çoxalmasının yüksək zərərli həddi ilə nizamlanır.

Planlaşdırılmış məhsulun səviyyəsinin müəyyən edilməsi üçün müvafiq pestisidlərin istifadəsi və onların tətbiqinin mümkünlüyünə riayət edilməlidir. Tez yetişən sortların potensial məhsuldarlığı qısa vegetasiya dövründə, temperatur rejiminin nisbətən aşağı gərginliyi sayəsində reallaşdırıla bilər. Nəhayət, torpağın münbitliyini nəzərə alaraq mineral gübrə normasını, onların verilmə müddətləri və üsullarının müəyyən edilməsi lazımdır.

Hər bir limitləşdirici amillərin optimallaşdırılması böyük enerji və maliyyə xərcləri tələb edir. Belə olduqda planlaşdırılmış məhsulun səviyyəsi yəqin ki, bu amillərin optimallaşdırılması zamanı mövcud real ehtiyatların mümkün olmasıdır.

Real imkanları hesaba almadan, planlaşdırılmış məhsulun şişirdilməsi səmərəsiz xərclərə gətirib çıxarır, planlaşdırılmış məhsul əldə edilmir. Məsələn: pH – 4,5 olan turş torpaqlarda 1 hektardan 40 sentner arpa dənisi alınması planlaşdırılmışdır, zəruri miqdarda, bəla qiy-

mətli mineral gübrələr verilmişdir, lakin hektardan 16 sentner dən məhsulu alınmışdır.

Turş torpaqlarda gübrələrdən qida elementlərinin istifadə əmsali minimum olmuş, verilmiş gübrə istifadəsiz qalmışdır.

Bundan başqa, bir çox vacib mühit amilləri (müvəqqəti quraqlıqlar, yağıntılardan hədsiz düşməsi, dolular, gecikmiş yaxud erkən şaxtalar) nə qədər ki, tənzimlənməmiş qalır, o vaxt hətta bütün tənzimlənen amillərin optimallaşdırılması zamanı hər il yüksək məhsul əldə etmək qeyri mümkün olur.

Müxtəlif bölgələrdə risk payı müxtəlifdir. Risk payı il ərzində kəskin nəmlik çatışmaması yaxud nəmişliyin artıq olması faizi, bütünlüklə erkən payız və axırncı yaz şaxtaları ilə, məhvedici dolularla təyin olunur.

Risk payını müəyyən etməyə bölgənin meteoroloji stansiyasının çoxillik müşahidələrinin nəticələri köməklik edir.

İlin əlverişsiz meteoroloji şəraiti nə qədər çoxdursa, maksimum yüksək məhsul alınmamasında risk payı o qədər yüksəkdir. Süni suvarmalar aparılmadan planlaşdırılmış məhsul nə qədər yüksəkdirsə, onun alınması mümkünlüyü o qədər azdır.

Nəticə etibarlı ilə, planlaşdırılmış məhsulun səviyyəsini, bölgənin iqlim şəraitindən, torpağın aqrofiziki və aqrokimyəvi xassələrindən və tənzimləyici limitləyici amillərin optimallaşdırılması imkanlarından asılı olaraq müəyyən etmək lazımdır.

Yoxlama sualları

1. Proqramlaşdırılmış məhsul nədir?
2. Tənzimlənməsi mümkün olan xarici mühit amillərini göstərin.
3. Məhsulun proqramlaşdırılması zamanı yalnız hansı amilləri nəzərə almaq lazımdır?
4. Planlaşdırılmış məhsulun səviyyəsini müəyyən edən əsas amilləri göstərin.

Tarla bitkilərinin nəmliklə optimal təmin olunma dərəcəsi

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı əsasən vegetasiya müddətində bitkilərin nəmliklə təmin olunma rejimindən asılıdır. Bitkinin potensial məhsuldarlığını reallaşdırmaq üçün vegetasiya müddətində torpağın nəmlik dərəcəsi tam və yaxud maksimal rütubət tutumunun 60%-i qədər olmalıdır.

Torpağın rütubət tutumu dedikdə bu və ya başqa miqdarda suyu özünə sığışdırıb saxlaya bilməsi qabiliyyəti anlaşılr. Rütubət tutumunun iki növü: tam və tarla rütubət tutumu fərqləndirilir. Torpağın bütün məsamələri su ilə tam doymuş vəziyyətdə olduqda, onun rütubətlik dərəcəsinə tam yaxud maksimal rütubət tutumu deyilir.

Torpağın yalnız kapillyar aralıqları (boşluqları) rütubətlə doymuş olduqda isə onun rütubətlik halına tarla rütubət tutumu deyilir. Hər bir torpağın rütubət tutumu kəmiyyəti əsasən onun qranulometrik tərkibindən, strukturundan və çürüntü maddələrin (humusun) miqdarından asılıdır. Məsələn, torpaq nə qədər narin isə, onda üzvi maddələr nə qədər çox isə, rütubət tutumu da bir o qədər yüksək olur. Bu mənada gilli və gillicəli torpaqların rütubət tutumu, qumluca və qumsal torpaqların rütubət tutumundan yüksəkdir. Qranulometrik tərkibləri eyni olduqda, çürüntü ilə zəngin torpaqların rütubət tutumu daha yüksək olur.

Tam rütubət tutumu torpağın maksimum nəmlik həddidir və yaxud torpaqdakı suyun, qravitasiya suyu (süxur məsamələri, çatları və boşluqlarında ağırlıq qüvvəsinin və hidrodinamik basqının təsiri altında hərəkət edən yeraltı sular) ilə birləşməsindən sonra maksimal miqdarıdır (torpağın bütün məsamələri su ilə dolu olan andakı nəmliyi, tam və yaxud maksimal rütubət tutumu adlanır). Torpağın nəmlik dərəcəsinə təyin etmək üçün o qurudulur və mütləq quru torpağa görə suyun faizi təyin edilir. Nəmlik dərəcəsi tam rütubət tutumuna görə hesablanır. Nəmlik dərəcəsi torpağın qranulometrik tərkibindən və humusun miqdarından çox asılıdır.

Orta gillicəli (humusun miqdarı 2%) torpaqlarda (mütləq quru torpağa görə) tam rütubət tutumunun 25-26%-i qədər nəmlik olur. Zəif humuslu qumsal torpaqlarda nəmlik dərəcəsi 22-24%-ə qədər

enir, ağır gillicəli torpaqlarda isə (humusun miqdarı 4-5%) 30-34%-ə qədər artır.

Vegetasiyanın hər hansı bir dövründə torpağın nəmliyini (rütubət tutumunu), tam (maksimal) rütubət tutumuna görə faizlə təyin etmək üçün, hazırkı zamanda tarla rütubət tutumunu və mütləq quru maddəyə görə torpağın nəmliyini bilmək zəruridir. Məsələn: hazırkı vaxtda tarla rütubət tutumu mütləq quru torpağa görə 27% olmalıdır. Lakin, torpağın nəmliyi analiz zamanı 16,2%-ə, yəni tarla rütubət tutumunun 60%-nə bərabərdir. Tam (maksimal) rütubət tutumu zamanı torpaq kapillyarları su ilə dolurlar və birləşirlər, bütün torpaq məsamələrinin yarısından çoxunu hava ilə tutulmuş iri məsamələr təşkil edir. Bitkinin kökü bu zaman oksigen çatışmazlığını hiss etmir.

Kök tükükləri (telləri) kapillyarlara daxil olaraq oradan həyatının bütün dövrlərində növün və sortun genotipindən asılı olaraq 5-20 gün su götürə bilər.

Nəmlik TRT –nin 100%-dən artıq olduqda, torpaq kapillyarlarında olan hava su ilə sıxışdırılıb çıxarılır və köklər oksigen çatışmazlığını hiss edirlər. Nəticə etibarlı ilə 100% TRT-nu torpağın optimal nəmliyinin yuxarı həddi adlandırmaq olar.

Torpaq səthindən suyun buxarlanması səbəbindən və suyun inkişaf edən bitki tərəfindən istifadəsi torpağın əkin qatındakı nəmliyi daimi azaldır və müəyyən mərhələdə su-kapillyar sistemi dağılır, torpaq kapillyarları parçalanırlar (qırılırlar). Nəmliyinə görə torpağın bu halı kapillyar nəmliyin qırılması (KNQ) adlanır.

Torpaqların əksəriyyətində kapillyar nəmliyin qırılması hadisəsi TRT 60%-ə qədər enməsi zaman baş verir. KNQ zəif humuslu yüngül torpaqlarda TRT 63-65%-ində, rabitəli və yüksək humuslu torpaqlarda isə 55-58%-ində müşahidə olunur.

Torpağın nəmliyi, kapillyarların qırılması nəmliyindən aşağı endikdə, kapillyarın qırılmış yerinə daxil olmuş kök telləri oradakı suyu tezliklə sərf edərək qurtarırlar (su tükənir) və məhv olurlar. Kök tellərinin fəaliyyətinin davamı 10-15 sutkadan 3-4 sutkaya, yaxud hətta bir neçə saata qədər qısılır.

Su olan yeni kapillyar qırıqları axtarmaq məqsədilə bitki, təzə kök telləri əmələ gətirməyə məcbur olur.

Bir kök telinin uzunluğu orta hesabla 1 mm təşkil edir, dənli taxıl bitkilərində 1,5 mm-dir.

Hesablanmışdır ki, qarğıdalı kökünün böyüyən zonasının 1 mm² sahəsində 1900-ə yaxın kök telləri olur. Bir bitkinin kök tellərinin ümumi uzunluğu 3-4 km-ə çatır. Qabaq (*Cucurbita*) bitkisiində isə kök tellərinin ümumi uzunluğu 25 km-dir.

Buğda əkinlərinin bir hektarında köklərin sorucu səthi 100 min m² təşkil edir. Nəmlik çatışmayan zaman su stressi dərinləşdikcə bu böyük sorucu səth də tez dəyişir. Ehtimal ki, dövrü olaraq torpaqda nəmliyin çatışmazlığından quru çöl zonalarında güclü humus qatı əmələ gəlir. Burada bitki örtüyü yüz min yaxud milyon illər suyu olan qırıq kapillyarları axtarır və fotosintez məhsullarının böyük hissəsi torpağa istiqamətlənir. Nəticə etibarı ilə kapillyarların qırılma nəmliyi torpağın optimal nəmliyinin aşağı həddidir.

Torpağın nəmliyi TRT 50-45% olan zaman fotosintez məhsullarının böyük hissəsi, çoxlu xırda kökcüklər və kök tellərinin əmələ gəlməsinə xərclənir, yerüstü kütlədə vegetativ və generativ orqanların toplanması azalır amma, bitkinin turqor halı və xarici əlamətinə görə su çatışmazlığı əlamətləri müşahidə olunmur. Bundan sonra torpaq nəmliyinin TRT 35-25%-ə qədər enməsi zamanı demək olar ki, yerüstü kütlənin toplanması kəsilir, su axtarmaq üçün bütün fotosintez məhsulları xırda köklərin boy atmasına istiqamətlənir.

Torpaq nəmliyinin kapillyarların qırılma nəmliyindən (KNQ) daha aşağı enməsi, azot gübrəsi verilməyən paxlalı bitkilərə xüsusən böyük zərər vurur.

Hava azotunun müştərək (*simbioz*) təsbit olunmasına bitki çoxlu sulu karbonlar (karbohidratlar) sərf edir.

Torpaqda nəmlik aşağı olan zaman bitki bu karbohidratları fırlardan (*Rhizobium*) alır (ayırır), enerji çatışmazlığından hava azotunun müştərək təsbit olunması əvvəlcə aşağı enir, sonra isə tamamilə dayanır, fırların məhv olması başlayır.

Suvarma rejiminin pozulması zamanı soyanın kökündə fırlar əmələ gəlmir. Suvarılmayan yonca bitkisi də bu səbəbdən fırlar bakteriyaları ilə müştərək fəaliyyətə daxil olurlar, eləcə də noxud bitkisi vegetasiya müddətində *rhizobium* əmələ gətirmir. Nəticədə paxlalı

bitkilər təkcə su stressini yox, azot qidasının kəskin çatışmazlığının da acısını çəkir. Torpağın nəmliyi atmosfer çöküntüləri yaxud suvarma hesabına bərpa olunduqdan sonra köhnə fırlar bərpa olunmur, ancaq kök sisteminin ətrafında azotu təsbit edən yeni xırda fırlar əmələ gəlir.

Su qıtlığının uzun çəkməsindən asılı olaraq bitkilər müəyyən dövr ərzində su və azot çatışmazlığından əziyyət çəkir. Ona görə də onların məhsuldarlığının aşağı düşməsindən qaçmaq olmur.

Torpaq nəmliyinin kapillyarın qırılması nəmliyindən müvəqqəti aşağı enməsinə azotla qidalanan avtotrof bitkilər asan dözürlər, çünki, nəmlik yenidən bərpa edildikdə onlar, gübrə şəklində verilmiş azotun mineral formasından dərhal istifadə edirlər.

Belə nəticəyə gəlmək olar ki, bitkinin potensial məhsuldarlığını realizə etmək üçün vegetasiya müddətində torpağın nəmliyi 100% TRT-dən kapillyarların qırılma nəmliyinə qədər olmalıdır. KNQ suvarma qabağı torpaq nəmliyinin aşağı həddi hesab olunur.

Müxtəlif mədəni bitki növləri müvəqqəti olaraq nəmlik çatışmazlığına müxtəlif cür dözürlər. Bu onların kök sistemlərinin inkişaf etmə dərəcəsinə görə müəyyən edilir. Məsələn: istixanada becərilən bir çovdar bitkisinin kökünün ümumi uzunluğu 623 km təşkil edir, lakin onların səthinin ümumi sahəsi 639 m², başqa sözlə yerüstü orqanların səthindən 130 dəfə çoxdur.

Bütün köklərin artım cəmi bir sutkada təxminən 5 km-ə bərabər olub, bir kökcüyün artımı 2 sm-dən 6,5 sm-ə qədərdir, həm də bu köklər 6 litrə yaxın torpaq həcmində yayılmışdır. Su və su – bataqlıq bitkilərində kök telləri olmur.

Paxlalı bitkilər nəmlik çatışmazlığına spesifik münasibət göstərir. Məsələn: torpaq nəmliyinin dövrü olaraq TRT 50%-ə qədər enməsi zamanı aktiv simbiotik potensial (ASP) noxudda 15%, lübində 60%, xaşada isə 75% təşkil etmişdir. Bu onunla izah edilir ki, xaşanın və lüpinin kök sistemi torpağın dərinliyinə işləyir və digər bitkilər üçün əlçatmaz olan qatlardan suyu qaldırmaq qabiliyyətinə malikdirlər.

Nəmliyin bol olmasına (100% TRT-dən yuxarı) xaşa bitkisinə nisbətən üçyarpağın simbiotik aparatı daha asan dözür.

Qrunt suyunun səviyyəsinin bir metrdən daha yüksək olması yonca üçün simbiotik aparatın həcminə və böyüklüyünə mənfi təsir göstərir.

Nəmliklə təmin olunma və digər əlverişli şəraitdə paxlalı bitkilər böyük simbiotik aparat formalaşıdırırlar. Yaz quraqlıq keçdikdə fırların əmələ gəlməsi gecikir, yaxud torpaqda nəmliyin azalması hesabına fırlar tez məhv olurlar. Bu zaman azotun təsbit olunması zəifləyir, bununla əlaqədar olaraq məhsuldarlıq kəskin azalır.

Torpağın nəmliyi dinamik prosesdir, hər saat dəyişəndir. Hər hansı bir bitki üçün torpağın optimal nəmliyindən danışsaq, yalnız nəmliyin dəyişmə diapazonundan (aralığından) yaxud da suvarma qabağı nəmlik həddindən danışmaq olar.

Yoxlama sualları

1. Hər hansı bitkinin nəmliklə optimal təmin olunmasının aşağı və yuxarı həddini göstərin.
2. Nəmliklə optimal təmin olunma həddi nə ilə təyin edilir?
3. Tarla rütubət tutumunun yol verilən həddinin həcmi torpağın hansı aqrofiziki göstəricilərinin parametrlərindən asılıdır?
4. Torpağın hansı nisbi rütubəti zamanı xırda kökcüklərin məhv olması baş verir və bu məhsulun həcminə necə təsir edir?
5. Paxlalılar fəsiləsinin bitkilərində zülalın miqdarının azalmasına torpaqda nəmlik çatışmamasının təsiri mexanizmi necədir?
6. Nəmlik çatışmazlığına münasibətdə paxlalıların növ spesifikasiyi nə ilə şərtlənir?
7. Suvarma qabağı torpağın nəmlik həddi hansı parametrlərə görə müəyyən edilir?

Əkinlərdə bitkilərin fotosintetik fəaliyyəti

Yaşıl bitkilərdə fotosintez prosesi nəticəsində karbon iki oksid, su və mineral maddələrdən üzvi maddələr əmələ gəlir və məhsul yaranır. Günəş enerjisi bitkinin biokütlə enerjisinə çevrilir. Bu pro-

sesin səmərəliliyi və nəticə etibarlı ilə bol məhsulun yaranması, prosesin funksiyasından və fotosintetik sistemin fəaliyyətindən asılıdır.

Tarla şəraitində əkin (senoz), vahid sahədə cəmi bitkilərin mürəkkəb, dinamik özünü tənzimləyən fotosintetik sistemi kimi təmsil edilir. Bu sistem özünə çoxlu komponentlər daxil edir, hansı ki, onlara alt sistemlər (yarımsistemlər) kimi də baxmaq mümkündür: o dinamikdir, özünün parametrlərini vaxtaşırı dəyişir; özünü tənzimləyəndir, belə ki, müxtəlif təsirlərə baxmayaraq, əkinlər öz parametrlərini müəyyən mənada dəyişir, homeostaza (özünü tənzimləmə) köməklik edir.

Bu cür sistem ayrı-ayrı bitkilərlə müqayisədə yeni xüsusiyyət kimi səciyələndirilir. Demək, ayrı-ayrı bitkilər üçün qida sahəsinin artırılması və bununla əlaqədar olaraq işıqlanmanın yaxşılaşması onun toxum məhsuldarlığının artmasına gətirib çıxarır, lakin optimal bitki sıxlığı da vacibdir. Ayrı-ayrı bitkilər üçün maksimum məhsuldarlıq şəraiti və senoz (bitki cəmiyyəti, əkin) bir sistem kimi üst-üstə düşür.

Məhsulun formalaşmasının idarə edilməsi olduqca mürəkkəbdir, belə ki, bitki senozda, vegetasiya prosesində dəyişərək, digər mürəkkəb sistemlərlə – torpaq mikroorqanizmləri, xəstəlik törədiciləri, alaqalar, zərərvericilər və s.-lə qarşılıqlı əlaqədədir. Çoxlu mühit amillərinə, temperatur rejiminə, atmosfer çöküntülərinə və s. praktiki olaraq nəzarət etmək mümkün deyil. Lakin təbii-iqlim amillərinin təhlilinə əsasən, konkret şəraitə uyğunlaşmış (adaptasiya olunmuş) sortlar seçmək və onların becərilmə texnologiyalarını işləyib hazırlamaq olar. Bir çox amilləri tənzimləmək mümkündür. Mineral qidalanma, alaq otlarına, xəstəlik törədiciləri və zərərvericilərə təsir etməklə şəraiti dəyişmək mümkündür. Məhsulun formalaşmasının idarə edilməsi prosesi, sistemli nəzarət əsasında, qabaqcadan verilmiş parametrlərə uyğun olaraq, bitkinin inkişafına və əkinlərin fotosintetik fəaliyyətinin istiqamətinin gedişinə əsasən aparılır.

Fotosintetik aktiv radiasiya. Fotosintezin getməsi üçün günəş enerjisi zəruri şərait yaradır. Elə əkinlər yaratmaq lazımdır ki, yarpaqlar günəş enerjisini daha çox uda bilsin, təsərrüfat məhsulunun qiymətli hissəsi hesab edilən toxumlarda, kökümeyvələrdə, yumru-

larda və s. daha çox biokütlə toplanmasına imkan yaransın, yəni günəş enerjisinin daha yüksək faydalı təsiri əmsalı müşahidə olunsun.

Fotosintez prosesində bütün günəş enerjisi yox, ancaq onun görünən hissəsi - dalğasının uzunluğu 380-dən 720 nm-ə (nanometr) qədər olan fotosintetik aktiv radiasiyası (FAR) iştirak edir. Bu şüalar xlorofil tərəfindən udulur və fotosintezin energetik əsası hesab edilir. FAR-ın enerjisi günəş radiasiyasının ümumi enerjisinin 50%-ə qədərini təşkil edir. Günəş spektrinin infraqırmızı şüaları ümumi günəş enerjisinin 50%-ə qədərini təşkil edərək, fotosintezin fotokimyəvi reaksiyalarında iştirak etmir. Bu şüalar torpaq tərəfindən udulur, havanın yer qatına yaxın təbəqəsi və bitkinin özü isinir, bu zaman torpaq səthindən nəmliyin buxarlanması və transpirasiya güclənir. Vahid torpaq səthinə düşən FAR-ın miqdarı, müxtəlif coğrafi zonalara uyğun olaraq, illər üzrə orta aylıq və ortalıqlar (dekadalar) üzrə təyin edilərək sorğu kitablarında göstərilmişdir.

FAR-ın istifadə əmsalı, məhsulun obyektiv göstəricilərinin miqdarının (yüksək, orta, aşağı) göstəricisidir. FAR-ın istifadə əmsalı 2-3% təşkil edərsə bu yaxşı məhsul deməkdir. İntensiv tipli sortlar becərilərsə və məhsulun formalaşmasında bütün proseslər optimal olarsa FAR-ın istifadə əmsalı 3,5-5,0% və daha çox ola bilər. Vegetasiya dövründə günəş enerjisinin miqdarı coğrafi en dairəsindən asılıdır.

Əkinlərin fotosintetik fəaliyyətinin göstəriciləri

Yarpaqların fotosintetik aktiv (fəal) radiasiyanı udmaları üçün, əkinlər sanki bir optik sistem kimi fəaliyyət göstərirlər. Bitkinin inkişafının başlanğıcında yarpağın assimilyasiya səthi kiçik olur və fotosintetik fəal radiasiyanın əhəmiyyətli hissəsi yarpaqlardan yan keçir, onlar tərəfindən udulmur. Yarpaq səthinin artması onlar tərəfindən günəş enerjisinin udulmasını gücləndirir. Əgər yarpaq səthinin indeksi¹ 4-5, başqa sözlə əkinlərin hər hektarında 40-50 min m² yar-

1 yarpaq səthinin, bitkinin yerləşdiyi sahədən nə qədər artıq olduğunu göstəricisidir. Əgər yarpaq səthinin indeksi 4-ə bərabər olarsa onda yarpaq səthi 40 000 m²/ha, başqa sözlə, hər m² sahədə 4 m² təşkil edir.

paq səthi olarsa, FAR-ın yarpaqlar tərəfindən udulması maksimum dərəcəyə, yəni 70-80%-ə çatır ki, bu da ümumi radiasiyanın 40%-i deməkdir. Sonradan yarpaq səthi artsada FAR-ın udulması yüksəl-mir.

Yarpaq səthinin formalaşması optimal olan əkinlərdə FAR-ın udulması vegetasiya müddətində orta hesabla düşən radiasiyanın 50-60% -ni təşkil edir. Bitki örtüyü vasitəsilə udulmuş FAR fotosintez üçün enerji ehtiyatının əsasıdır. Ancaq məhsulda bu enerjinin bir qismi toplanır. FAR-ın istifadə əmsalı adətən bitki örtüyünə düşən FAR-ya əsasən müəyyən edilir.

Əgər əkinlərdə məhsulun biokütləsinin formalaşmasında FAR-ın payı 2-3% olarsa, onda bitkinin bütün orqanlarının quru kütləsi 10-15 ton/ha təşkil edəcəkdir, mümkün olan toxum məhsuldarlığı isə bir hektardan 4-6 ton olacaqdır. Seyrək əkinlərdə FAR-ın istifadə əmsalı cəmi 0,5-1,0% təşkil edir.

Əgər əkinlərə fotosintetik sistem kimi baxsaq, o zaman vegetasiya dövründə yaranmış quru biokütlə məhsulu, yaxud da bu məhsulun müəyyən dövrdə artımı, yarpaq səthinin orta böyük-lüyündən, vegetasiya müddətinin uzunluğundan və bu müddətdə fotosintezin xalis məhsuldarlığından asılıdır.

$$M = FP \cdot FXM$$

Burada: M – quru biokütlə məhsuldarlığı, t/ha; FP – fotosintetik potensial, $\text{min m}^2 \cdot \text{gün/ha}$; FXM – fotosintezin xalis məhsuldarlığı, $\text{q}/(\text{m}^2 \cdot \text{gün})$.

Fotosintetik potensial aşağıdakı formül ilə hesablanır:

$$FP = S_c T$$

Burada: S_c - dövr ərzində orta yarpaq səthi, $\text{min m}^2/\text{ha}$; T – dövrün müddəti, günlə.

Bitkilərin (senozun) əsas göstəriciləri və eləcə də məhsuldarlığı vahid sahəyə – 1 m^2 -ə, yaxud 1 hektara görə müəyyən edilir. Belə ki, yarpaq səthi $\text{min m}^2/\text{ha}$ ölçülür. Bundan əlavə, yarpaq səthinin indeks-i kimi göstəricilərdən istifadə edilir.

Assimilyasiya səthinin əsas hissəsini yarpaqlar təşkil edir, foto-sintez məhz onlarda həyata keçirilir. Fotosintez bitkinin digər yaşıl hissəsində - gövdələrdə, qılçıqlarda, yaşıl meyvələrdə və s. gedə bi-

lər, lakin bu orqanlarda gedən fotosintezin payı adətən əhəmiyyətsizdir (kiçikdir).

Əkinlərdə yarpaq səthinin dinamikası müəyyən qanunauyğunluqlara tabedir. Cücərtilər alındıqdan sonra yarpaqların səthi tədricən artır, ona görə də böyümə sürəti güclənir. Yan zoğların əmələ gəlməsinin dayanması zamanı və vegetasiya müddətində bitkinin boyunun artması hesabına yarpaq səthi maksimum həddə çatır, sonra tədricən alt yarpaqların saralması və məhv olması ilə əlaqədar olaraq böyümə sürəti azalmağa başlayır. Bir çox bitkilərin (dənli taxıllar, dənli-paxlalılar) əkinlərində vegetasiyanın sonunda bitkilərdə yaşıl yarpaqlar olmur.

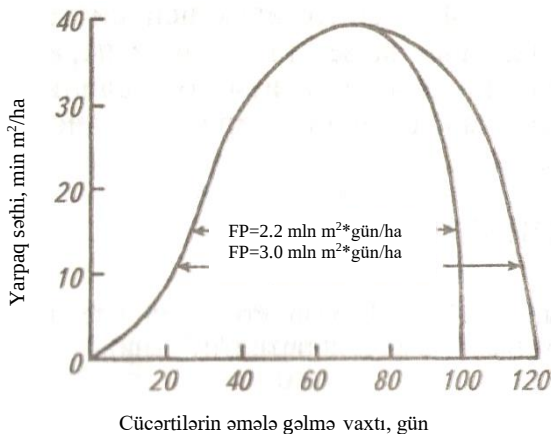
Müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərində yarpaq səthi vegetasiya müddətində su təminatından, qidalanmadan, aqrotexniki üsullardan asılı olaraq güclü dəyişə bilər.

Quraqlıq şəraitdə maksimum yarpaq səthi cəmi 5-10 min m²/ha çatır, lakin nəmlik və azot qidası bol olan zaman o 70 min m²/ha -nı ötüb keçə bilər. Hesab olunur ki, əkinlərdə 4-5 yarpaq səthi indeksində optik fotosintetik sistem daha çox miqdarda FAR udaraq optimal rejimdə işləyir.

Yarpaq səthi kiçik olan zaman onlar fotosintetik fəal radiasiyanı tutmurlar. Əgər yarpaq səthi bir hektarda 50 min m²-dən çoxdursa, onda yuxarıdakı yarpaqlar aşağıdakı yarpaqları kölgələndirir, onların fotosintezdə payı kəskin aşağı düşür.

Yarpaq səthinin dinamikası göstərir ki,

əkinlər fotosintetik sistem kimi vegetasiyanın müxtəlif mərhələlərində müxtəlif sürətdə fəaliyyətdə olurlar (şəkil 1). Vegetasiyanın



Şəkil 1. Vegetasiya dövrünün uzunluğu 100 və 120 gün olan birillik bitki əkinlərində optimal yarpaq sahəsi

birinci 20-30 günü, yarpaq səthi orta hesabla 3-7 min m²/ha təşkil edir, FAR -nın böyük hissəsi yarpaqlar tərəfindən tutulmur və ona görə də FAR – nın istifadə əmsalı yüksək ola bilməz.

Daha sonra yarpaq səthi çoxalaraq maksimuma çatır. Bu bir qayda olaraq dənli taxıl bitkilərində dənin süd yetişkənlik fazasında, dənli-paxlalılarda orta yarusda toxumun tam dolması dövründə, çoxillik otlarda isə çiçəkləmə fazasında yarpaq səthi maksimum olur. Sonra yarpaq səthinin sahəsi sürətlə azalmağa başlayır. Bu vaxt üzvü maddələrin vegetativ orqanlardan generativ orqanlara yenidən paylanması və axması üstünlük təşkil edir.

Bu dövrlərin uzunluğuna və onların nisbətində müxtəlif amillər, o cümlədən aqrotekniki amillər təsir edir. Onların köməyi ilə yarpaq səthinin artması və artma dövrünün uzanmasını nizamlamaq olar. Quraqlıq şəraitdə bitki sıxlığını və nəticə etibarilə yarpaq səthini bilərəkdən aşağı salırlar, belə ki, yarpaq səthi böyük olduqda transpirasiya güclənir, nəmlik çatışmazlığından bitki son dərəcə əziyyət çəkir, məhsuldarlığı aşağı düşür.

Kifayət qədər su ilə təmin edilmə zamanı yarpaq səthinin həddindən artıq çoxalması da arzu olunmayan nəticələrə gətirib çıxarır. Bu halda biokütlə vegetativ orqanların hesabına kifayət qədər yüksək sürətlə artır, meyvələrin və toxumun formalaşması isə ləngiyir. Bu cür nəticələr bitkinin hədsiz sıxlaşmasına gətirib çıxara bilər. Yarpaqları təsərrüfat əhəmiyyətli məhsulun dəyərli hissəsini təşkil edən yem bitkiləri (otlar) üçün yarpaq səthi 60-80 min m²/ha-ya çata bilər.

Beləliklə, yüksək məhsulun əldə edilməsi yarpaq səthinin artmasının optimal gedişindən asılıdır. Belə qrafiklər (şəkil 1) hər bir bitki və sort üçün onların konkret becərilmə şəraitində müəyyən edilə bilər.

Məhsulun formalaşması yalnız yarpaq səthinin böyüklüyündən deyil, onun fəaliyyət müddətindən asılıdır. Bu göstəriciləri fotosintetik potensial (FP) birləşdirir. Fotosintetik potensial dövrün hər hansı müddətində, məsələn gündüzlük ərzində, fazalararası dövrlərdə, yaxud bütövlüklə vegetasiya müddəti ərzində müəyyən edilə bilər. FP hər hansı bir dövrün hər günündə yarpaq səthinin böyüklüyünün yekununu təmsil edir. Əgər yarpaq səthi dövrün başlanğıcında 20

min m²/ha, 10 gündən sonra 28 min m²/ha təşkil edirsə, onda FP bu 10 günlük dövrdə $(20 + 28) : 2 \cdot 10 = 240$ min m².gün/ha-dan ibarət olacaqdır. FP vegetasiya dövrü 110-120 gün təşkil edən yaxşı inkişaf etmiş dənli bitkilərin əkinlərində vegetasiya müddətində 2,0-2,5 milyon m².gün/ha təşkil edir. Su ilə yaxşı təmin olunmuş və vegetasiya dövrü uzun olan bitkilər üçün FP 4 milyon m².gün/ha təşkil edə bilər.

Fotosintezin xalis məhsuldarlığı (FXM) əkinlərdə fotosintezin intensivliyini xarakterizə edir və bitkinin 1 m² yarpaq səthinin bir sutkada sintez etdiyi quru kütləsinin qramlarla miqdarını göstərir. Buğda və arpa kimi bitkilərdə vegetasiya müddətində orta hesabla fotosintezin xalis məhsuldarlığı, 5-7 q/(m² · gün) təşkil edir. Adətən FXM qarğıdalıda yüksəkdir. Fotosintezin xalis məhsuldarlığı da fotosintetik potensial kimi hər hansı bir dövrdə, yaxud da vegetasiya müddətində orta hesabla müəyyən edilir:

$$FXM = (B_2 - B_1) / FP$$

Burada: B₂ və B₁- vahid sahədə son və başlanğıc dövrdə bitkinin quru kütləsi.

FXM vegetasiya müddətində dəyişir. Vegetasiyanın birinci ayında sonrakı aylara nisbətən FXM yüksək olur, belə ki, vegetasiyanın başlanğıcında bitkilər bir- birini kölgələndirmir, bütün yarpaqlar yaxşı işıqlanır. Sonradan yarpaq səthi böyüdükcə aşağı yarpaqların kölgələnməsi ilə əlaqədar olaraq FXM azalmağa başlayır.

Vegetasiyanın başlanğıcında bitkinin biokütləsi yavaş-yavaş artır, sonra artım tempi güclənir. Vegetasiyanın sonunda, yarpaq səthinin böyük olmadığı, eləcə də biokütlənin sutkalıq artımının çox olmadığı vaxt, toplanmış assimilyatların yarpaqlardan, budaqlardan və kökdən generativ orqanlara yenidən paylanması (axması) gedir.

Biokütlənin artımı hər hansı dövr (faza) arasında, o cümlədən vegetasiya müddətində FP və FXM-nin hasilinə bərabərdir. Əgər orta hesabla vegetasiyanın 100 günündə FXM 6 qr/(m².günə) bərabərdirsə, FP isə 2 mln. m².gün/ha, onda quru kütlənin miqdarı 12 ton/ha təşkil edir.

Yarpaq səthi optimala yaxın 30-50 min m²/ha olan dövrdə əkin bir fotosintetik sistem kimi daha səmərəli fəaliyyət göstərir. Əgər FXM bu vaxt 5-7 qr/(m².gün) bərabədirsə, onda 40 min m²/ha yarpaq səthi ilə quru kütlənin sutkalıq artımı 200-280 kq/ha təşkil edir. Əgər orta yarpaq səthi bu qaydada 30 gün davam edərsə, onda bu müddətdə quru kütlənin artımı 6-8 ton/ha təşkil edir. Əkin optimal rejimdə fəaliyyət göstəirsə, bu müddətdə biokütlənin artımı vegetasiya dövründə maksimum 70%-dən artıq olur, hərçənd ki, bu dövrün davam etmə müddəti bitkinin ümumi vegetasiyasının cəmi 30%-ni təşkil edir. FAR-ın istifadə əmsalı bu vaxt, cürcətilər əmələ gəldikdən bir ay sonraya və vegetasiyanın sonuna nisbətən 2-3 dəfə çox olur.

Yetişmə zamanı bitkinin quru kütləsinin 50-60%-i budaqlarda (gövdə) və köklərdə toplanır. Bu quru kütlə əsasən sellülozdan ibarət olur. Bizim misalda 12 ton/ha ümumi biokütlə məhsulunun cəmi 5-7 tonu dən məhsulunun payına düşür.

Beləliklə, əkinlərdə bitkilərin fotosintetik fəaliyyətinin təyini yüksək məhsuldarlığı təmin edir. Yarpaq səthinin və biokütlənin artmasının optimal gedişi hər bir bitki və sort üçün konkret becərilmə şəraitində müəyyən edilə bilər.

Fotosintezi limitləndirən amillər

Nə üçün əkinlərdə bitkilər fotosintetik fəaliyyətin göstəricilərinin optimal səviyyəsinə çatmır, yaxud vegetasiyanın ayrı-ayrı dövrlərində onlardan əhəmiyyətli dərəcədə uzaqlaşır? Fotosintetik fəaliyyətin hansı elementləri müxtəlif amillərin təsirinə daha çox məruz qalır?

$M=FP \cdot FXM$ düsturuna görə, biokütlə məhsulu (eləcə də məhsulun qiymətli təsərrüfat hissəsi) bu göstəricilərdən bir başa asılıdır. Adətən bitkinin həyat şəraitinin yaxşılaşması zaman (optimal qida rejimi və rütubətlə təmin olunma) boyatma prosesi güclənir, yarpaq səthi çoxalır. Belə halda yarpaqlar biri-birini güclü kölgələndirir buna görə FXM aşağı düşür.

Mədəni bitkilərin əksəriyyəti C_3 tipinə aiddirlər, işıqlanmanın intensivliyindən doyduqda CO_2 qatılığı artır və fotosintez güclənir.

C_4 tip bitkilərə ikinci qrup taxıllar – qarğıdalı, sorqo, darı, çeltik və şəkər qamışı aiddirlər. Onlarda işıqdan doyma və güclü fototənəffüs müşahidə edilmir, CO_2 -nin kompensasiya (əvəzlənmə) nöqtəsi isə son dərəcə aşağıdır. C_3 bitkilərinə nisbətən C_4 bitkilərində yarpaq səthi artan zaman FXM yüksək olur. Adətən determinant tipli sortlarda (ultra tez yetişən soya sortları) FXM daha yüksək olur. Burada yarpağın anatomik quruluşu, istiqaməti (yerləşməsi) və forması da əhəmiyyət kəsb edir. FXM ensiz yarpaq lüpin sortlarında, digər lüpin sortlarına nisbətən adətən daha yüksək olur.

Belə hesab edilir ki, dənli bitkilərin əkinlərində yuxarıdakı yarpaqlar gövdəyə iti bucaq altında birləşib, fotosintez prosesi daha yaxşı gedir. Seleksiya prosesi nəticəsində şəkər çuğunduru yarpaqlarının torpaq səthinə sərilən rozet tipli formadan, tədricən qıfabənzər formaya keçirilməsi onu deməyə əsas verir ki, müasir şəkər çuğunduru sortlarından daha yüksək məhsul götürmək mümkün olacaqdır.

Bitkinin generativ orqanlarının cəlbətmə və ehtiyat toplama qabiliyyətinin olması böyük əhəmiyyətə malikdir, onların bu qabiliyyəti sayəsində plastik maddələr aktiv şəkildə yarpaqlardan generativ orqanlara doğru axır.

Tez yetişən formalar üçün FP 1,5-2,0 mln m^2 .gün/ha, orta müddətdə yetişənlər üçün 2,5-3,0 və gec yetişənlər üçün 3-5 mln m^2 .gün/ha təşkil etməlidir.

Tez yetişmənin bir tipi çərçivəsində FP-ın artması yarpaq səthinin boy artım tempinin sürətlənməsi yolu ilə və onun maksimum böyüməsi ilə baş verə bilər. *Bitki sıxlığı* bu göstəricilərə təsir edən əsas amillərdən biridir. Lakin yarpaqların hədsiz dərəcədə böyüməsi digər yarpaqların kölgələnməsinə səbəb olar və nəticədə reproduktiv orqanların formalaşması üçün mənfi amil ola bilər.

Nəmliklə optimal təmin olunma zamanı, böyümə prosesləri məhdudlaşır, mineral qidalanma səviyyəsi optimal olur. Yüksək məhsul almaq üçün mineral qida elementləri ilə, ilk növbədə azotla yüksək dərəcədə təmin olunma zəruridir. Belə ki, buğda bitkisi 5 ton dən məhsulu ilə torpaqdan 170-200 kq azot aparır. Nəmlik kifayət

qədər olan zaman azotun yüksək norması bitkinin vegetativ orqanlarının inkişafını gücləndirir, yarpaq səthinin ölçüsü optimal ölçüdən artıq olur, bitki yer yatır, məhsuldarlığı isə azalır.

Əkinlərdə (senozlarda) nəmlik və gübrədən istifadənin səmərəliliyini yüksəltmək, fotosintezin və məhsuldarlığın artırılmasına nail olmaq üçün əsas vasitə, vegetativ orqanlarının böyüməsi məhdud, generativ orqanları isə köhnə sortlara nisbətən əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olan yeni sortların yaradılmasıdır. Müasir seleksiyanın əsas istiqamətlərindən biri yaxşılaşdırılmış becərilmə şəraitinə cavab verən, məhsulunun qiymətli hissəsi yüksək olan sortların yaradılmasıdır.

Bitkinin ontogenezinə cümlətilər alınandan yetişmənin başlanğıcına qədər 4 əsas bioloji dövr ayırd edilir: 1) çıxışlar – çiçəkləmənin başlanğıcı; 2) çiçəkləmə və meyvələrin əmələ gəlməsi; 3) meyvələrin böyüməsi; 4) toxumun yetişməsi (dənin dolması). Birinci dövrün əsas göstəricisi FP və yarpaq səthidir; ikinci - vegetasiya dövründə maksimum yarpaq səthi, bu dövrdəki FP və sahə vahidi (1 m^2) hesabına və əmələ gəlmiş meyvələrin miqdarıdır. Əmələ gəlmiş meyvələrin miqdarı birbaşa birinci FP-dan asılıdır, ikinci dövrün FP ilə də sıx bağlıdır.

Üçüncü dövrdə (meyvələrin böyüməsi dövründə) yarpaqların səthi yavaş-yavaş azalmağa başlayır, amma orta hesabla yüksək səviyyədə qalır; meyvələrin böyüməsi hesabına biokütlənin intensiv artması davam edir, dövrün sonunda maksimum ölçüyə çatır. Üçüncü dövrün sonuna qalan toxum və meyvələrin miqdarı, fotosintez göstəricilərindən və dördüncü dövrdə (toxum yetişən dövr) bitkiyə daxil olan azotun miqdarından asılıdır. Əkinlər fotosintetik sistem kimi ikinci və üçüncü dövrlərdə xüsusən aktiv fəaliyyət göstərir. Bu dövr ərzində, vegetasiya müddətində toplanan cəmi azotun 60-70% -i azot və bu qədərdə biokütlə toplanır.

Beləliklə, hər sonrakı dövrdə işin səmərəliliyi yalnız bu dövrün aqrometeoroloji şəraitindən deyil, əvvəlki dövrün funksiyasının nəticələrindən də asılıdır. Əkinlərdən alınan son göstəricilər - toxum məhsulu və onun keyfiyyəti - əkinin sisteməti vəziyyətindən, eləcə də bitkinin böyüməsi və inkişafından asılıdır.

Yoxlama sualları

1. Günəş enerjisinin hansı hissəsi fotosintetik fəal radiasiya adlanır?
2. Fotosintetik potensial necə hesablanır?
3. Fotosintezin xalis məhsuldarlığının səviyyəsi nədən asılıdır?
4. Fotosintezin xalis məhsuldarlığının səviyyəsini hansı amillər stimullaşdırır, hansı amillər qarşısını alır?
5. Əkinlərin fotosintetik fəaliyyətini, onun məhsuldarlığının səviyyəsini təyin edən əsas göstəriciləri sayın.

Simbiotik təsbit edilmiş azotun (bioloji azotun) hesabına qeyri-paxlalı bitkilərin enerjiləndirici istehsal texnologiyası

Böyümə və inkişaf prosesində paxlalı bitkilər əlverişli simbioz şəraitində bioloji azotu təsbit etmə hesabına həm özlərinin, həm də onlarla qarışıq becərilən digər bitkinin azota olan tələbatını ödəmək qabiliyyətinə malikdirlər. Məsələn, gülül ilə birgə səpilmiş vələmir təmiz halda becərilməsinə nisbətən daha yaxşı inkişaf edir. Bu halda vələmir heç vaxt artıq nitratlar toplamır və onu uşaq qidasının hazırlanması üçün istifadə etmək olar.

Birillik dənli-paxlalı bitkilərlə digər dənli taxılların oxşar qarışığını azot gübrəsi tətbiq etmədən və nitratsız məhsul istehsal etmək üçün becərmək mümkündür.

Bioloji təsbit olunmuş azotun paxlalılardan taxıllara daxil olma mexanizminin doğruluğu müəyyən edilməyib. Yəqin ki, dənli taxıl bitkiləri paxlalıların məhv olmuş kök tellərinin (kökcüklərin) azotundan istifadə edir. Taxılların təmiz səpinə nisbətən, paxlalıların qarışıq becərilən taxıl bitkilərinin vegetativ kütləsində, azotun miqdarının həmişə daha çox olması həqiqətən müəyyən edilmişdir.

Paxlalı bitkilərin qarışığı ilə becərilmiş çoxillik taxıl otları bioloji azotdan həqiqətən istifadə edirlər. Azot gübrəsi tətbiq etmədən paxlalı-taxıl ot qarışığının bioloji təmiz, tamqiymətli yüksək yem məhsulunu almaq mümkündür, belə ki, heyvanların yemləndirilməsi zamanı süd və süd məhsullarının tərkibində nitratlar olmur.

Nitratlarsız məhsulların əldə edilməsi üçün sonrakı qeyri-paxlalı bitkilərin bioloji azot hesabına becərilməsi xüsusi maraq doğurur. Bu iki halda mümkündür: çoxillik otların kök və kövşən qalıqlarının hesabına, eləcə də paxlalı bitkilərin siderat qismində istifadəsi zamanı.

Yüksək məhsuldarlığa (mövsüm ərzində hektardan 10-13 ton məhsul) malik çoxillik otların becərilməsindən sonra torpaqda 80-100 kq/ha azot qalır. Bu azot təsbit olunmuş üzvi vəziyyətdə olur və tədricən yazdan yayın ortalarına qədər istifadə olunur. Nəticədə bitkilərin azotla qidalanmasında artıq istehlak baş vermir.

Bu qaydada bir çox tərəvəz və tarla bitkilərinin (kartof, yerkökü, şəkər çuğunduru və s.) kifayət qədər yüksək, uşaq və pəhriz qidası üçün yararlı ekoloji təmiz məhsulunu istehsal etmək mümkündür. Eyni zamanda bu məhsulların saxlanması gübrə azotu ilə qidalanmış bitki məhsullarına nisbətən xeyli asandır.

Bitkilərin bioloji azotla qidalanmasına keçidin daha səmərəli yolu - paxlalı bitkilərin siderat məqsədilə becərilməsidir. Siderat bitkiləri məşğullu herik, aralıq və ya səpinaltı kimi becərmək olar. Siderat məqsədilə paxlalı bitkilərin bu formalarda becərilməsi zamanı günəş enerjisinin əlavə akkumulyasiyası, atmosfer azotunun bioloji dövrəyə daxil edilməsi, torpaqda əlavə üzvi maddənin toplanması, onun münbitliyinin yüksəlməsi və mineral azot gübrələrindən istifadə etmədən tarla bitkilərinin kifayət qədər yüksək məhsulunun əldə olunması təmin edilir. Beləliklə, nitratların artıq miqdarından azad, ekoloji cəhətdən tam dəyərli məhsul yetişdirmək mümkün olur.

Məşğullu herik paxlalıları qismində ensizyarpaq və sarı lüpin (acıpaxla) (alkaloidli formaları) və pırpızlı gülül kimi birillik bitkilərin becərilməsi daha məqsəduşğundur. Payızlıq taxılların səpininə qədər onlar tərkibi 100-120 kq/ha qədər azotdan ibarət 12-15 tona yaxın yaşıl kütlə toplaya bilirlər. Lakin, bu bitkilərin toxumlarının qiyməti yüksəkdir və belə sideratlar nisbətən baha başa gəlir. Məsələn, 1 ha sahəyə 110-120 kq sarı acıpaxla toxumu səpilməlidir. Pırpızlı gülülün siderat məqsədilə səpini zamanı xərclər bir qədər az ola bilər.

Paxlalı siderat bitkilərin səpinaltı qismində istifadə olunması xüsusi maraq doğurur. Onlar üçün növbəli əkində ayrıca sahə tələb

olunmur, əsas bitkinin məhsulunu aşağı salmırlar, tarlaya düşən günəş enerjisindən yetərincə istifadə edirlər, torpaqda digər bitkilərdən çox bioloji azot və üzvi maddə toplayırlar.

Məsələn, payızlıq çovdar altına səpilmiş sürünən üçyarpaq əsas bitkinin tam dəyərli dən məhsulunun alınmasına mane olmur, çovdarın yığımından sonra payıza qədər 1 ha sahədə tərkibində bioloji dövrəyə daxil edilmiş 150-180 kq azot olan yeraltı və yerüstü orqanlarından ibarət 20 tona qədər biokütlə toplamaq qabiliyyətindədir.

Belə səpin üçün cəmi 2-3 kq üçyarpaq toxumu tələb olunur ki, bu da hektara minimal xərc çəkməklə maksimal səmərə verir.

Siderat kütlənin torpağa çevrilməsi müddətlərini tənzimləyərək bioazot itkisini minimuma endirməklə onun məhsulda toplanmasına yol verməmək və nitratsız ekoloji təmiz məhsul almaq mümkün olur.

Məhz paxlalı siderat bitkilərin belə istifadəsi zamanı torpağın təbii münbitliyinin aşağı düşməsinin qarşısını almaq olur ki, bunu praktiki olaraq heç bir üsulla həll etmək mümkün olmur.

Bitkiçilik məhsullarında nitratların miqdarı üzərində nəzarət yalnız məhsul yığımı zamanı deyil, həm də onun formalaşması prosesində də aparılmalıdır. Bu xüsusilə tərəvəz bitkiləri üçün əhəmiyyətliyəldir.

Nitratların zərərli miqdarından azad məhsul istehsalı yalnız maksimal dərəcədə bioloji azotdan istifadə hesabına mümkün ola bilər.

Bioloji azota keçid texnologiyasının modelinə aşağıdakı zəruri tədbirlər daxildir.

- Paxlalı bitkilərin payını artırmaq şərti ilə əkin sahələrinin strukturunun dəyişilməsi;
- Bir-birini tamamlayan simbiotik sistemlərin - paxlalı bitki və fir bakteriyası ştamının seçimi;
- pH-ın konkret becərilən bitkinin biologiyasına uyğun optimal səviyyəyə çatdırılması və ya konkret tarlanın pH-na uyğun olan bitkinin seçilməsi;
- Konkret bitki üçün fosforun, kaliumun, borun və molibdenin mənimsənilən formalarının miqdarının optimal təminatının aşağı həddinə qədər çatdırılması;
- Vegetasiya ərzində nəmlik təminatının optimallaşdırılması;

- Növbəli əkinə kələmçiçəyikimilər (Xaççiçəklilər) (*Brassica-ceae*) fəsiləsinə aid bitkiləri daxil etməklə paxlalı sideratların məşğullu herik və səpinaltı bitkilər qismində istifadə edilməsi;

- Sələf və siderat bitkisinin bioloji azotunun qeyri paxlalı bitkilərlə istifadəsi;

- Ot qarışıqlarında paxlalı və taxıl otlarının becərilməsi;

- Assosiativ bioloji azot fiksasiyanın aktivləşdirilməsi.

Eyni zamanda bu model azot gübrələrinin səmərəli istifadəsini; paxlalı bitkilər altına mineral azotun verilməsinin istisna edilməsini; tərəvəz, kartof və kökümeyvəliyələrin altına mineral azotun az miqdarlarda hissə-hissə verilməsini; torpaqda azotun mineral formalarının ehtiyatı hesaba alınmaqla azot gübrələrinin normalarının hesablanmasını; müşahidə diaqnostikasının nəticələrinə əsasən bitkilərin azotla əlavə qidalanması zərurətinin müəyyən edilməsini nəzərdə tutur.

Bələliklə, tövsiyə olunan texnoloji qaydaların düzgün və dəqiq yerinə yetirilməsi ilə tərkibində nitratların zərərli miqdarı olmayan və əvəzedilməz günəş enerjisinin minimal sərfi ilə bioloji təmiz, yüksək bitkiçilik məhsulu əldə etmək mümkündür.

Bioloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalının enerjiqoruyucu texnologiyalarının modelləri

Ətraf mühitin – torpağın, havanın və qrunut sularının çirklənməsinin artması nəticəsində insan və heyvanlar üçün bioloji təmiz məhsul istehsalı daha da mürəkkəb problemə çevrilir. Problemin həlli üçün bitkilərin fiziologiyası, biokimyası, torpaq kimyası və torpaqda zərərli maddələrin - ionlarının hərəkəti, onların bitkilərə daxil olması və bitkilərdə ferment kompleksinin pozulması üzrə xüsusi biliklər tələb olunur.

Bu bölmədə texnologiyalar deyil, ekoloji təmiz texnologiyaların sxemləri, modelləri təqdim edilir. Onlardan istifadə edərək aqronom becərilən hər hansı bitkinin biologiyasını, sortunu, konkret tarlanın ekoloji vəziyyətini nəzərə almaqla bitkidən ekoloji təmiz məhsu-

lunun əldə olunmasını təmin edən kompleks ekoloji üsulları hazırlayıb tətbiq edə bilər.

Bitkiçilik məhsullarının **ekoloji təmiz istehsal texnologiyası** ekoloji mühitin bioloji tarazlığının pozulmasına səbəb olan, torpağın, səth və qrunut sularının, havanın, toksiki maddələrlə çirklənməsinin istisna edilməsini nəzərdə tutur. Sözsüz ki, gələcək dövrlərdə ekoloji kənd təsərrüfatı aparıcı istehsal istiqaməti kimi geniş tətbiq olunacaq.

Enerjiqoruyucu texnologiya məhsul vahidinin istehsalına sərf olunan təbii enerji və canlı əmək resurslarının azaldılmasını nəzərdə tutur. Bu texnologiya bir neçə texnoloji əməliyyatın (RVK tipli aqreqatla torpağın səpinqabağı eyni vaxtda yumşaldılması, hamarlaması, vərdənələməsi, kövşənliyə səpinlə birlikdə gübrə verilməsi, vərdənə ilə bir aqreqatda toxumun səpilməsi və s.) eyni vaxtda aparılmaqla enerji resurslarına qənaət edilməsinə imkan yaradır. Əməliyyatların birləşdirilməsi onların ayrı-ayrı vaxtlarda yerinə yetirilməsinə nisbətən enerji sərfinin 10-30% aşağı salır. Sözüün əsl mənasında isə həqiqi enerjiqoruyucu bitkiçilik məhsulları istehsal texnologiyası sözü altında ümumi enerji sərfələrini iki dəfəyə qədər azaldan bioloji azotun maksimal səviyyədə istifadəsinə əsaslanan texnologiyalar nəzərdə tutulur.

Bioloji təmiz məhsul - istehsal olunan bitkinin bioloji xüsusiyyətlərinə uyğun, təbii kimyəvi tərkibli məhsul deməkdir. Bitkiçiliyin intensivləşdirilməsi, maksimum miqdar məhsulun əldə edilməsi cəhdi, zərərverici, xəstəlik və alaq otlarına qarşı kimyəvi mühafizə vasitələrinin, eləcə də mineral gübrələrin yüksək normalarının geniş istifadəsinə səbəb olur. Bir çox pestisidlər kumulyativ (orqanizmdə zəhərli maddələrin toplanması) xüsusiyyətlərə malikdir, gec parçalanır və torpaqda toplanır. Bitkilərə daxil olduqda nəticə etibarı ilə bioloji təhlükəli məhsulun əldə edilməsinə səbəb olurlar. Azot gübrələrinin yüksək normalarının torpağa verilməsi nəticəsində bitkilərdə toplanan nitratların artıq miqdarı insan və heyvan orqanizminə böyük ziyan vurur. Bəzi mineral gübrələrlə birləşən torpağa ağır metallar da daxil olur. İnkişaf etmiş bitkiçilik sahəsinə malik olan ölkələrdə geniş sürətdə pestisidlərin və yüksək normalarda mineral gübrələrin istifadəsi nəticəsində əksər hallarda əldə olunan məhsullar sanitariya

normaların tələblərinə cavab vermir. Məhz buna görə də ekoloji təmiz məhsul istehsalına böyük zərurət yaranmışdır. Bununla əlaqədar olaraq zərərli birləşmələrdən azad məhsulların yetişdirilməsini nəzərdə tutan ekoloji kənd təsərrüfatı meydana gəlmişdir.

Lakin hansı üsullarla ekoloji çirklənmənin müasir şəraitində radionuklidlərdən, ağır metallardan, nitratlardan, herbisidlərdən, funqisidlərdən, bakterisidlərdən, insektisidlərdən, akarasidlərdən, zootisidlərdən və digər zəhərli maddələrdən azad ekoloji təmiz məhsulu yetişdirmək olar?

Tərkibində radionuklidlər olmayan bitkiçilik məhsullarının istehsalı

Atom elektrik stansiyalarında qəzalarla bağlı, nüvə silahının sınaqları nəticəsində böyük ərazilər radionuklidlərlə çirklənmiş olur. Qəza yerindən uzaqlaşdıqca çirklənmə dərəcəsi azalır. Radionuklidlərin ərazi üzrə paylanması bir qayda olaraq özündə radioçirklənmiş tozu daşıyan hava kütlələrinin yerdəyişməsi ilə baş verir. Bununla əlaqədar olaraq ayrı-ayrı tarlalara düşmüş radionuklidlərin miqdarı hətta bir təsərrüfatda belə, onlarla və yüz dəfələrlə fərqlənə bilər.

Təcrübi yolla müəyyən edilmişdir ki, torpağın 5 Kü/km² (*küri kvadrat metr-ölçü vahidi*) qədər radioçirklənməsi, bitkilərə və heyvanlara əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərmir və belə torpaqlarda bitkiçilik və heyvandarlıqla məşğul olmaq olar (cədvəl 18).

Torpaqların radionuklidlərlə daha güclü çirklənməsi əlavə tədbirlərin görülməsini tələb edir, yüksək çirklənmə fonunda isə qida məhsulları və yemlərin istehsalı istisna olunur.

İonlaşdırıcı şüalanmanın orqanizmə təsir mexanizmi aşağıdakı xüsusiyyətlərlə müəyyən edilir:

- udulmuş enerjinin yüksək effektivliyi ilə; şüalanmanın udulmuş enerjisinin kiçik dozaları orqanizmdə dərin bioloji dəyişikliklər yarada bilər;

- ionlaşdırıcı şüalanmanın təsirinin gizli, yaxud inkubasiya dövrünün mövcudluğunun özünü büruzə verməsi. Bu dövrü çox hallarda

Torpağın radionuklidlərlə (seziyum-137) çirklənmə dərəcəsi

Seziyum-137 ilə torpağın çirklənmə sıxlığı Kü/km ²	Torpağın çirklənmə dərəcəsi	Kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilmə qaydası (bitkiçilik)
1	Çirklənməmiş	Adi qaydada
1-5	Zəif çirklənmiş	Rayonlaşmış bitkilər və onların sortları ümumi qəbul edilmiş texnologiyadakı kimi becərilir.
5-15	Orta çirklənmiş	Bitkiçilik məhsulları müəyyən edilmiş normaya uyğundur və ərzaq kimi istifadəyə yararlıdır. Müxtəlif torpaq və bitkilər üçün çirklənmə sıxlığının uçotunu bitkiçilik nəzərə almalıdır. Seçmə radiasiya nəzarəti.
15-40	Güclü çirklənmiş	Seziyum-137-nin miqdarı müəyyən edilmiş yol verilən həddən yüksək olmayan bitkiçilik məhsulları almaq üçün əksər torpaq tiplərində ciddi radiasiya nəzarəti, mühafizə tədbirlərinin aparılması mütləqdir.
40-dan çox	Daha güclü çirklənmiş	Vacib bitkiləri növbəli əkinindən çıxarmaq. Orada toxumluq əkinləri - xüsusən toxumları texniki məqsədlər üçün istifadə edilən çoxillik otların əkinlərini yerləşdirmək (kətandan başqa).

yalançı rahatlıq dövrü adlandırılır. Onun davametmə müddəti şüalanmanın yüksək dozalarında qısalmır;

- kumulyativ effektiv – kiçik dozaların təsiri cəmlənə və ya toplanabilir;

- genetik effektiv - şüalanma yalnız bu orqanizmə deyil, həm də onun gələcək nəslinə də təsir göstərir;

- canlı orqanizmin müxtəlif orqanlarının şüalanmaya qarşı müxtəlif həssaslıqları ilə;

- şüalanmaya bütövlükdə qeyri-bərabər reaksiya (münasibət) göstərməklə;

- tezlikli - yüksək dozada birdəfəlik şüalanma, fraksiyalarla (bir neçə dəfə dalba-dal) şüalanmadan fərqli olaraq daha dərin mənfi təsirlər doğurur.

İonlaşdırıcı şüalanmanın bioloji effekti, ümumi dozadan, onun təsir müddətindən, şüalanmanın növündən (alfa, beta, gamma), şüalananan ərazinin ölçülərindən, orqanizmin fərdi xüsusiyyətlərindən və şüalanma mənbəyinin yerləşdiyi nöqtədən (orqanizmdən kənarda və ya onun daxilində) asılıdır.

İonlaşdırıcı şüalanmanın orqanizmə təsiri nəticəsində toxumalarda, fiziki, kimyəvi və biokimyəvi proseslərdə, çox hallarda bərpa olunmaz mürəkkəb dəyişikliklər baş verə bilər.

Birinci mərhələ (işə düşmə mərhələsi) - müxtəlif proseslərin baş verməsinə səbəb olan atom və molekulların ionlaşması və hərəkətə gətirilməsidir. İonlaşdırıcı şüa enerjisinin canlı hüceyrənin komponentlərinə ötürülməsi, suda (yumşaq bioloji toxumalarda 50-95%), kiçik molekulu üzvi birləşmələrdə (sulu karbonlar, karbon turşuları, amin turşuları və s.), biomakromolekullarda (fermentlər, DNT, RNT) və s. baş verir:

İlkin radiasiya zədələnməsini izah edən iki nəzəriyyə mövcuddur.

Birbaşa təsir nəzəriyyəsi – bu bioloji fəal molekullarla bilavasitə ötürülən enerjidir (“nişan”-“hədəf” nəzəriyyəsi).

İonlaşdırıcı şüalanma nəzəriyyəsi - Enerji → Bioloji aktiv molekul → bioloji prosesləri induksiyləşdirən fərqli orqanizmin əmələ gəlməsi.

Dolayı təsir nəzəriyyəsi – burada bioloji aktiv molekullara şüalanma enerjinin ötürülməsi vasitəçilərin iştirakı hesabına gedir. Dolayı təsir nəzəriyyəsinə görə şüalanmanın təsiri altında ionlar, radikallar və peroksidlər əmələ gəlir ki, onlar da üzvi molekullarla qarşılıqlı əlaqə yaradaraq hüceyrənin, toxumaların və bitki orqanlarının zədələnməsinə səbəb olur. Sərbəst radikallar suyun radiolizi nəticəsində yaranır:

Şüalanma nəzəriyyəsi - Enerji → Suyun radiolizi → Peroksidlərin radikalları → Üzvi molekullarla qarşılıqlı əlaqə → Müxtəlif induksiya proseslərinin əmələ gəlməsi → Müxtəlif səviyyələrdə orqanizm təşkilinin pozulması.

Daha böyük bioloji effekt, şüalanmanın dolayı yolla təsiri zamanı baş verir. Sərbəst radikallar hesabına baş verən kimyəvi reaksiyalar üstünlük təşkil edirlər və bu prosesə şüalanma ilə yoluxmamış (şüalanmamış) yüzrlə və minlərlə molekulları cəlb edirlər. Sonra isə xromosomların yenidən qurulması, fizioloji funksiyaların dəyişilməsi, nüvənin zədələnməsi, hüceyrənin bölünməsinin, böyümə proseslərinin, genomların pozulması, xarici morfoloji anomaliyaların meydana çıxması və hətta orqanizmin məhv olması kimi bioloji mərhələ (etap) başlayır.

Torpağın və suyun çirklənmə dərəcəsindən asılı olaraq bitkilərdə radionuklidlər müxtəlif miqdarda toplanır. Elmi müəssisələr tərəfindən bitkilərdə və heyvandarlıq məhsullarında radionuklidlərin toplanmasının *müvəqqəti yol verilən səviyyələri* (MYS) işlənib hazırlanmışdır (cədvəl 19). Radionuklidlərin bu miqdarları insan və heyvanlar üçün patogen (zərərli) təsirə malik deyil.

Bu zaman stronsium-90-nin radionuklidləri seziyuma nisbətən daha təhlükəli olur və qayda olaraq stronsiumun MYS-i seziyumdən kifayət qədər aşağıdır. Müxtəlif məhsulların fərqli yol verilən radioçirklənmə səviyyəsi insan tərəfindən sutka ərzində istehlakının miqdarı ilə izah olunur. Məsələn, sutka ərzində insan çay və ya qurudulmuş göbələklərə nisbətən daha çox, içməli su istehlak edir. Odur ki, suyun çirklənməsinin yol verilən səviyyəsi (MYS) bu məhsulların müvafiq göstəricilərindən 1000 dəfə aşağı olmalıdır.

Çernobil AES-də baş verən qəza ilə əlaqədar sezium və stronsium-90 radionüklidlərinin, yeyinti ərzaqları və içməli suda müvəqqəti yol verilən miqdarı

Ərzaqlar	Spesifik aktivlik, Kü/kq, Kü/litr	
	Sezium radionüklidi üçün	Stronsium-90 üçün
İçməli su	$5 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-10}$
Süd, turşudulmuş sud məhsulları, xama, şor, pendir, kərə yağı	$1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-9}$
Qatılaşdırılmış süd	$3 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^{-9}$
Qurudulmuş sud	$5 \cdot 10^{-8}$	$5 \cdot 10^{-9}$
Ət (mal, qoyun, donuz), quş, balıq, yumurta, ət və balıq məhsulları	$2 \cdot 10^{-9}$	-
Bitki və heyvan yağları, marqarin	$5 \cdot 10^{-8}$	-
Kartof, kökümeyvələri, tərəvəzlər, ərzaq göyərtiəri, bağda bitən meyvə və güləmeyvələr (torpaq hissəciklərindən yuyulmuş), meyvə, giləmeyvə, tərəvəzlərdən konservləşdirilmiş ərzaqlar, bal	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^{-9}$
Çörək və çörək məmulatları, yarma, un, şəkər	$1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-9}$
Təzə yabanı giləmeyvələr və göbələk	$4 \cdot 10^{-8}$	-
Quru meyvələr	$8 \cdot 10^{-8}$	-
Qurudulmuş göbələk və yabanı giləmeyvələr, çay	$2 \cdot 10^{-7}$	-
İxtisaslaşmış uşaq qidası məhsulları (istifadəyə hazır bütün növlər)	$5 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-10}$
Dərman bitkiləri	$2 \cdot 10^{-7}$	-

Heyvanlar üçün yem qismində istifadə olunan heyvandarlıq məhsullarında radionuklidlərin yol verilən səviyyələri qida məhsulları ilə müqayisədə 1-2 dəfə artıq olur.

Əgər ətlik məqsədilə bəslənən heyvanlar (iribuynuzlu) yüksək səviyyədə radioçirklənmiş yemlərlə saxlanılmışlarsa və ətin tərkibində radionuklidlərin miqdarı yol verilən normalardan yüksəkdirsə, belə heyvanlar üçün reabilitasiya-yemləmə dövrü təyin olunur. Heyvanların radionuklidlərdən azad olunması üçün iki təşkilati üsuldan istifadə edilir.

Birinci üsulda heyvanları radionuklidlərlə çirklənməmiş təmiz yemlərə malik rayonlara köçürürlər. 2-3 ay yemləmə ərzində heyvanlar praktiki olaraq radionuklidlərdən azad olurlar. Stronsiumla çirklənmə zamanı heyvanların rasionuna yüksək kalsium tərkibli yemlərin (yonca və s.) əlavə edilməsi ilə bu prosesi sürətləndirmək olar. Orqanizmin mübadilə proseslərində kalsium orqanizmdən çıxarılan stronsiumu əvəz edir.

Seziumla çirklənmə zamanı heyvanların rasionuna yüksək miqdarda kalium daxil edilməlidir. Fizioloji mübadilə zamanı kalium seziumu əvəz edir və radionuklid orqanizmdən xaric edilir.

Bitkilərdə kaliumun miqdarı bu elementin torpaqda miqdarından birbaşa asılı olaraq geniş diapazonda dəyişir. Kalium və kalsiumun yüksək miqdarı neytral və qələvi reaksiyalı torpaqlar üçün səciyyəvidir. Belə ərazilərdə əlavə olaraq reabilitasiya dövrü üçün heyvandarlıq fermalarının tikintisinə ehtiyac yoxdur. Lakin bu üsulun əhəmiyyətli çatışmazlığı da vardır.

Peyin vasitəsilə radionuklidlərlə yeni ərazilər çirklənə bilər. Bu vəziyyətdən peyini böyük ərazilərdə kiçik normalarla paylamaqla (radiasiya fonunu əhəmiyyətli dərəcədə artırmamaq naminə) və ya xüsusi anbarlarda saxlamaqla, yaxud da digər təkrar işlənmə üsulu ilə çıxmaq olar. Bütün bu tədbirlər üçün əhəmiyyətli xərclər tələb olunur.

İkinci təşkilati üsul - heyvanların gətirilmə təmiz yemlərlə yemləndirilməsindən ibarətdir. Peyinlə birinci üsulda olduğu kimi rəftar edirlər. Üsulun çatışmazlığı – digər regionlardan yemin daşınmasına çəkilən yüksək xərclərdir.

Turş torpaqlar zonasında (pH 3,8-4,8) güclü çirklənmiş sahələrdə (radionuklidlərin miqdarı 15-40 Kü/km²) bitkilərə radionuklidlərin daxil olmasını azaltmaq üçün, yəni yemləri daha təmiz etmək üçün, ilk növbədə torpaqda kalsiumun konsentrasiyasını (qatılığını) artırmaqla (yəni pH 6,5-6,8-ə qədər çatdırıldıqda) mümkün olar. Bunun üçün payızda dərin kultivasiyadan sonra əhəngləmə (nəzərə almaq lazımdır ki, torpağa hər 1 ton CaCO₃ verildikdə pH orta hesabla 0,1 vahid qədər dəyişir) aparmaq tövsiyə olunur. Əgər pH 4-ə bərabər torpağı 6,5-ə çatdırmaq lazımdırsa, onda 1 ha sahəyə 25 ton CaCO₃ verilməlidir. Nəzərə alsaq ki, əhəng materiallarının tərkibində qarışıqlar və müəyyən miqdarda su olur, onda düzəliş əmsallarından istifadə etmək lazımdır.

Kalsium elementi stronsiumun antaqonisti hesab olunur və onun torpaqda yüksək miqdarı stronsiumun bitkilərə daxil olmasını məhdudlaşdıracaq, daha təmiz məhsulun əldə olunmasını təmin edəcək.

Seziyumun antaqonisti - kaliumun kationudur. Torpaqda K₂O miqdarının 5-6- mq/100 qr - dan, 14-16 mq/100 qr-a qədər artırıdığında, seziyum-137-nin bitkilərə daxil olması 8-10 dəfə azalır.

Mübadilə olunan kaliumun torpaqda miqdarını 1 mq/100qr artırmaq üçün hər 1 hektar sahəyə 60 kq K₂O vermək lazımdır, deməli kaliumun torpaqda miqdarının 8-10 mq/100 qr-a çatdırmaq üçün iki dəfəyə (2 il ərzində) hər hektara 480-600 kq K₂O və ya 0,8-1,0 ton 60%-li kalium xlor verilməlidir.

Beləliklə, radionuklidlərlə çirklənmiş torpaqlarda tərkibi radionuklidlərin yol verilən səviyyələrindən aşağı miqdarlarda olan və deməli praktiki olaraq təmiz hesab olunan bitkiçilik məhsulları əldə etmək mümkündür.

Torpağa orta və yüksək normalarda azot gübrələrinin verilməsi seziyum və stronsiumun kationlarının udulmasına yardım edir. Azot gübrələrindən istifadə etmədən (əgər torpaq yaxşı əhənglənmişdirsə və kaliumla yüksək dərəcədə təmin olunmuşdursa) paxlalı bitkilərin hesabına yüksək yem məhsulu əldə etmək olar.

Bu halda torpaqda fosforun miqdarının konkret bitki növünün optimal təmin olunmasının aşağı həddinə qədər qaldırmaq lazımdır. Paxlalı bitkilərin əksəriyyəti üçün fosforla optimal təmin

olunma həddi torpaqda P_2O_5 12-14 mq/100 qr. hesab olunur. Torpaqda mütəhərrik fosforun (1 mq/100 qr.) artması üçün torpağın qranulomtrik tərkibindən və humusun miqdarından asılı olaraq hektara 60-100 kq P_2O_5 verilməsi tələb olunur.

Paxlalıları müvəffəqiyyətlə becərmək və azotun fəal təsbit olunması (simbioz) üçün torpaqda pH-nın kəskin dəyişməsi zamanı, torpağın fosfor və kaliumla təminatında mikrogübrə, birinci növbədə bor bəzi hallarda molibden tətbiq etmək lazımdır.

Bor gübrəsi torpağa birləşdirilmiş superfosfat, yaxud digər formada, hektara 2-3 kq bor hesabı ilə verilir. Molibden zəruri hallarda səpinqabağı toxumların işlənməsi zamanı tətbiq olunur. Torpaqda molibdenin yüksək miqdarda olması, yaxud molibden gübrəsinin yüksək normada verilməsi təkcə fir bakteriyalarının çoxalmasını deyil, bitkilərin inkişafını da ləngidir (boğur).

Paxlalıları belə torpaqlarda becərən zaman toxumlarının səpinqabağı fir bakteriyalarının spesifik, virulent və fəal ştamları ilə yoxlandırılması vacibdir.

Elmi müəssisələrin müxtəlif ekoloji zonalarda apardığı tədqiqatlarla biosfer ekosisteminə radioaktiv çirklənmənin mənfi təsirinin azaldılması üsulları işlənib hazırlanmışdır. Torpağın fiziki-kimyəvi xassələri, ayrı-ayrı becərilən bitkilərin bioloji xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla hər bir təsərrüfat üçün bitkiçilik məhsullarına radionuklidlərin daxil olmasını azaldan kompleks tədbirlər sistemi işlənib hazırlanmalıdır.

Radionuklidlərlə çirklənmiş torpaqlarda ekoloji təmiz məhsulun əldə edilməsi texnologiyası modelinə aşağıdakılar daxildir: ərazinin müayinə edilməsi və məhsulda radionuklidlərin miqdarının proqnozlaşdırılması; əkin ərazilərinin çirklənmə sıxlığı üzrə inventarlaşması və kartoqramların tərtibi; çirklənmə kartoqramlarının torpaq məhlulunun reaksiyası kartoqramları və torpaqda olan mübadiləvi kalium və kalsiumun miqdarı ilə tutuşdurulması.

Radionuklidlərin miqdarının azaldılması üçün şum qatında layın çevrilməsi ilə dərin şum aparırlar. Otlaq və çəmənlərdə də layın çevrilməsi ilə əsaslı yaxşılaşdırma təcrübəsi tətbiq edilir.

Çirklənmə kartoqramına uyğun olaraq müxtəlif istifadə təyinatı (yəni yem, toxum, ərzaq və texniki emal məqsədilə becərilənlər) üzrə bitkilərin becərilməsi üçün yerini müəyyən edirlər.

Əgər əvvəlki illərdə şum aparılmışdırsa radionuklidləri üst qata qaldırmamaq üçün sonrakı illərdə laydırırsız şum və ya minimal becərmələr aparmaq daha məqsədəuyğundur. Əkin və məhsul yığımı zamanı kombinə edilmiş aqreqatlardan istifadə etmək lazımdır.

Beləliklə, konkret təsərrüfatda, tarlada radiasiya vəziyyətini bilərək, hətta radionuklidlərlə çirklənmiş torpaqlarda belə radionuklidlərin bitkilərə daxil olmasını azaldan bitki və sortların seçilməsi yolu ilə, eləcə də xüsusi tədbirlərin yerinə yetirilməsi vasitəsilə, tərkibində radionuklidlərin miqdarı yol verilən səviyyədən aşağı olan bioloji təhlükəsiz, bitkiçilik və heyvandarlıq məhsulları əldə etmək mümkündür.

Tərkibində ağır metallar olmayan bitkiçilik məhsullarının istehsalı

Ağır metalların artıqlığı insan və heyvan orqanizmində normal fizioloji prosesləri pozur. Ayrı-ayrı fermentativ sistemlərə qoşularaq ağır metallar orqanizmin funksiyalarını dəyişir, heyvan orqanizmində hətta ölümlə nəticələnən xəstəliklər doğururlar.

İnsan sağlamlığı üçün ən təhlükəli ağır metallara – arsen, barium, kadmium, xrom, kobalt, mis, qurğuşun, cıvə, molibden, nikel, qalay, sink, antimon (surma-Sb) aid edilir.

Əfsuslar olsun ki, dünya ölkələri torpaqda olan ağır metalların analizini aparmırlar və müvafiq kartoqramlar tərtib etmirlər. Tərkibində ağır metallar olmayan bitkiçilik məhsulları barədə əmin olmaq üçün, hər bir tarlanın ən təhlükəli ağır metallarla çirklənmə səviyyəsini kimyəvi analizlər apararaq dəqiqləşdirmək lazımdır (cədvəl 20).

Ağır metalların qatılığının normativ bazası Niderlandda işlənilib. Onların torpaqda miqdarının üç səviyyəsi müəyyən edilib: A - fon (zəmin) qatılığı; B - qayğı tələb olunan və əlavə tədbir və tədqiqatla-

rın aparılması zəruri olan qatılıq; C-torpağın təmizlənməsi üçün təcili tədbirlərin görülməsi vacib olan hədd qatılığı (cədvəl 21).

Cədvəl 20

Torpaqda mütəhərrik ağır metalların yol verilən qatılığı, mq/kg

Metallar	Yol verilən qatılıq	Metallar	Yol verilən qatılıq
Xrom	60	Kadmium	5
Kobalt	50	Qalay	20*
Nikel	40	Barium	150*
Mis	30	Civə	2*
Sink	230	Qurğuşun	32*
Arsen	20*	Surma (Sb) (antimon)	4,5*
Molibden	30	Marqanes	1500*

* ümumi miqdarı

Rusiya Federasiyasında da ərzaq məhsullarında ağır metalların yol verilən qatılıq həddi işlənilib hazırlanmışdır (cədvəl 22).

Ağır metalların ikivalentli kationlarının (kobalt, nikel, sink, kadmiyum, civə) miqdarı yüksək olan tarlalarda torpağın əhənglənməsi vasitəsilə onların bitkilərə daxil olmasının qarşısını almaq mümkündür.

Ağır metalların miqdarı yüksək olan torpaqlarda, tərkibində ağır metallar olmayan və yaxud yol verilən səviyyədə aşağı olan bitkiçilik məhsullarının əldə olunması üçün aşağıdakı tədbirlərin həyata keçirilməsi zəruridir:

- konkret tarlanın, əkin ərazisinin aqrokimyəvi müayinəsini aparmaq, torpaqda ağır metalların miqdarını təyin etmək;
- ağır metallar üzrə torpaq kartoqramları tərtib etmək, onları kalium və kalsiumun miqdarı kartoqramları ilə tutuşdurmaq;
- ikivalentli ağır metalların bitkilərə daxil olmasının məhdudlaşdırılması üçün qələvi torpaqların əhənglənməsi (pH 6,5-6,8-ə qədər);

Torpaqda ağır metalların miqdarının səviyyəsi, mq/kq
(Niderland, Hollandiya)

Ağır metallar	Qatılıq		
	Fon qatılığı (A)	Qayğı tələb olunan qatılıq (B)	Hədd qatılığı (C)
Barium	200	400	2000
Kadmium	1	5	20
Kobalt	20	50	300
Mis	50	100	500
Molibden	10	40	500
Arsen	20	30	50
Nikel	50	100	500
Qalay	20	50	300
Civə	0,3	2	10
Qurğuşun	50	150	600
Xrom	100	250	800
Sink	200	500	3000

Qida məhsullarında ağır metalların yol verilən qatılıq həddi,
mq/kq (Rusiya Federasiyası)

Məhsullar	Xrom	Nikel	Mis	Sink	Arsen
1	2	3	4	5	6
Dən	0,2	0,5	10	50	0,2
Yarma	0,2	0,5	10	50	0,2
Un	0,2	0,5	10	50	0,2
Nişasta	0,2	0,5	-	50	0,2
Təzə tərəvəz	0,2	0,5	5	50	0,2
Konservləşdirilmiş tərəvəzlər	0,2	0,5	5	50	0,2

1	2	3	4	5	6
Təzə meyvə	0,2	0,5	5	50	0,2
Konservləşdirilmiş meyvələr	0,2	0,5	5	50	0,2
Təzə giləmeyvə	-	0,5	5	50	0,2
Konservləşdirilmiş giləmeyvələr	-	0,5	5	50	0,2
Təzə göbələk	-	0,5	-	-	-
Çörək	0,2	-	10	50	0,2

- bitkilərə birvalentli ağır metalların daxil olmasını aşağı salmaq üçün torpaqda mübadiləvi kaliumunun miqdarını yüksək səviyyəyə (120-150 mq/kq, Kirsanova görə) çatdırmaq;

- tərkibində ağır metallar olan mineral gübrələrin istifadəsindən imtina etmək;

- ağır metalları minimum dərəcədə mənimsəyən bitkiləri seçmək;

- ərzaq və yem məqsədilə becərilən bitkilər üçün sahələri müəyyən etmək; şiddətli çirklənmiş sahələrdə toxum və texniki emal məqsədilə becərilən bitkiləri yerləşdirmək;

- ayrı-ayrı bitkilərin məhsulunda ağır metalların gözlənilən miqdarını (proqnozunu) tərtib etmək.

Məhsullarda ağır metalların miqdarı üzərində nəzarəti mütəmadi olaraq aparmaq zəruridir.

Tərkibində nitratlar olmayan bitkiçilik məhsullarının istehsalı

Ekoloji təmiz məhsulların əsas göstəricilərindən biri də yol verilən həddi (YVH) aşmayan nitratların miqdarıdır.

Nitratlar - bitkilərin qidalanması üçün mineral azotun başlıca formalarından biridir. Bitkilər özlərinə ziyan vurmadan onu öz vegetativ orqanlarında ehtiyat kimi gələcək üçün toplaya bilirlər. Azotun

ammonium formasının artıqlığı bitkilər üçün zəhərli, onu bitkilər nitratlar formasına çevirirlər.

İnsan və heyvanlar üçün azotun ammonium forması zərərsizdir, ancaq azot oksidləri (nitrit, nitratlar), xüsusilə də yüksək qatılıqlarda olduqda çox təhlükəlidir.

Birincisi, onlar qanda hemoglobini dövrəyə (blokada) alırlar. Bununla da orqanların oksigenlə təchiz olunması zəifləyir, insan orqanizminin bəzi sistemlərinin fizioloji funksiyaları pozulur, heyvanlarda dölün inkişafı pozulur ki, bu da bala salma (bala atma) ilə nəticələnir.

İkincisi, insan və heyvan orqanizmində nitratlar nitritlərə qədər, onlar da hiponitritlərə sonra isə güclü kanserogen təsirə malik nitrozoaminlərə qədər çevrilirlər. Odur ki, uzun illər ərzində yüksək normalarda azot gübrələri tətbiq olunan rayonlarda onkoloji xəstəliklərə, az normalarda istifadə olunmuş rayonlara nisbətən daha çox rast gəlinir. Yaşlı insan üçün nitratların yol verilən sutkalıq dozası 300-325 mq (NO_3) qədərdir.

Təbii münbitliyi ilə fərqlənən torpaqlarda becərilən bitkilərdə nitratların yol verilən həddən artıq konsentrasiyalarda toplanması baş vermir, Ona görə ki, belə torpaqlarda onlar heç vaxt artıq miqdarlarda olmurlar. Lakin, azotla zəif təmin olunmuş torpaqlarda tarla bitkilərinin yalnız aşağı səviyyəli məhsullarını əldə etmək mümkündür.

Əhalinin sürətlə artımı və əkin sahələrinin durmadan azalması fonunda hər insanın payına düşən istehlak normasının artması bitkiçiliyin intensivləşdirilməsini, bütün tarla bitkilərinin məhsuldarlığının kəskin sürətdə yüksəldilməsi zərurətini şərtləndirir. Bu isə bitkilərin azotla yüksək təminatı ilə mümkündür.

23 və 24 sayılı cədvəllərdə müxtəlif ərzaq məhsulları, yemlər və xammalın tərkibində nitratların müvəqqəti yol verilən səviyyəsi göstərilmişdir.

İnkişaf etmiş bitkiçiliyə malik ölkələrdə hektardan 6-8 ton dən məhsulu əldə etmək üçün hər hektara orta hesabla 300-400 kq və daha çox azotlu mineral gübrələr tətbiq edilir. Nitratların duzları çox mütəhərrikdirlər və asanlıqla qrunt sularına qarışırlar. Məhz bu ölkələrdə və ya ayrı-ayrı regionlarda bir qayda olaraq qrunt suları nitrat-

larla həddindən artıq çirklənmişdir və içmək üçün yararlı deyil. İçməli suda nitratların yol verilən hədləri 45 mq/l-dən artıq olmalıdır.

Cədvəl 23

Bitki mənşəli məhsullarda nitratların müvəqqəti yol verilən səviyyəsi, mqNO₃/kq

Məhsullar	Yol verilən səviyyə	
	Açıq qrun	Örtülü qrun və erkən tərəvəz
Kartof	250	300
Ağbaş kələm	500	900
Yerkökü	250	400
Pomidor	150	300
Xiyar	150	400
Mətbəx çuğunduru	1400	-
Baş soğan	80	-
Kəvər	600	800
Yarpaq tərəvəzləri (kahı, quzuqulağı, cəfəri, ispanaq, yarpaq kələmi)	90	180
Yemiş	90	90
Qarpız	60	60
Şirin bibər	200	400
Yunan qabağı	400	400
Süfrə üzümü sortları, alma, armud	60	-
Uşaq qidası məhsulları	50	-

Bundan başqa azot gübrələrinin yüksək normaları torpaqda bioloji tarazlığı arzuolunmaz tərəfə yönəldir. Nəticədə humusun mineralaşması güclənir, torpağın qranulometrik tərkibi pisləşir, təbii münbitliyi azalır.

Kənd təsərrüfatı heyvanlarının yemləri və kombinə edilmiş yemlər üçün xammalda nitrat və nitritlərin müvəqqəti yol verilən səviyyəsi

Xammal və yem	Xam məhsulda müvəqqəti yol verilən səviyyə, mq/kg	
	Nitratlar, NO ₃ görə	Nitritlər, NO ₂ görə
İri buynuzlu mal-qara, donuz və quşlar üçün kombinə edilmiş yemlər	500	10
Dənli yem və dən emalı məhsulları	300	10
Jimix, cecə	200	10
Heyvan mənşəli xammal (sümük unu, balıq unu, quru süd)	250	10
Yem mayası, hidrolizə olunanlar (zülallı-vitaminli konsentratlar)	300	10
Mət (melassa, patka)	1500	10
Quru çuğundur cecəsi	800	10
Qaba yem	1000	10
Yaşıl yem	500	10
Silos (senaj)	500	10
Yem çuğunduru	2000	10
Kartof	300	10
Yerkökü	450	10

Beləliklə, bir tərəfdən yüksək normalarda azot gübrələrinin istifadəsi zamanı hektarda yüksək məhsuldarlıq təmin olunur, digər tərəfdən isə torpağın təbii münbitliyi azalır və yetişdirilən məhsulun keyfiyyəti pisləşir.

Mineral azota yalnız bioloji azot alternativ ola bilər. Hətta səpinlərdə bioloji azotun hesabına formalaşmış ən yüksək zülal məhsuldarlığı zamanı, mineral azot tərəfindən yaranan neqativ hallara rast gəlinmir.

Atmosfer azotunu bioloji surətdə iki iri qrup mikroorqanizmlər təsbit edirlər: 1) torpaqda, onun səthində, bitki köklərinin ətrafında və yerüstü orqanlarının üzərində sərbəst yaşayanlar; 2) bitki daxilində

keçərək onunla birgə simbiotik sistemlər (müştərək) yaradan simbiotik mikroorqanizmlər. Belə sistemlər atmosfer azotunu çox fəal surətdə təsbit edir və bitkilərin azota olan tələbatlarının böyük hissəsini təmin edirlər. Bu zaman bitkilər artıq nitratları toplamırlar, qrunut suları nitratlarla çirklənmir, torpağın təbii münbitliyi artır.

Belə qabiliyyətə ilk növbədə paxlalılar (*Fabaceae*) fəsiləsinə aid olunan bitkilər malikdirlər. Lakin müəyyən şərtlərə riayət edilməklə digər tarla bitkiləri də simbiotik təsbit olunmuş azotu istifadə edə bilirlər və artıq nitratlardan azad məhsul verə bilirlər.

Bitkilərin mineral azotla qidalanmasından təsbit edilmiş bioloji azotla qidalanmasına keçid üçün nələr tələb olunur? Kənd təsərrüfatı bitkilərinin tərkibində artıq nitratlar olmayan yüksək məhsullarını necə əldə etmək olar? İnsan və heyvan orqanizminə azot oksidinin artıq miqdarda daxil olmasını necə istisna etmək olar?

Bitkilərdə nitratların miqdarının azalması paxlalı və digər bitkilər tərəfindən bioloji azotun istifadəsi hesabına mümkündür. Bunun üçün paxlalı - rizobial simbiozun səmərəliliyinin kəskin surətdə aktivləşdirmək, simbiotik sistemlər üçün əsas mühit amillərinin optimal parametrlərini təmin etmək lazımdır.

Birincisi, hava azotunun bioloji yolla daha çox təsbit olunmasını təmin edən, bir-birini tamamlayan simbiotik sistem yaratmaq lazımdır: hər bir bitki növü və sort tipi üçün rizobium bakteriyasının müvafiq növü və ştamı seçilməlidir.

İkincisi, torpaq məhlulunun bitkinin bioloji tələbatına uyğun olan optimal reaksiyasını təmin etmək, yaxud torpaq məhlulunun faktiki reaksiyasına (pH-na) uyğun olan simbiotik sistemi seçmək.

Üçüncüsü, torpağın optimal nəmliyini təmin etmək (dənli-paxlalı bitkilər üçün - toxum yetişən dövrdə, çoxillik paxlalı otlar üçün – bütün vegetasiya müddətində) və yaxud nəmliyin müvəqqəti çatışmasına tolerantlıq göstərən (dözə bilən), simbiotik sistemi seçmək lazımdır. Bu zaman onların məhsuldarlığı aşağı olacaq.

Dördüncüsü, məlum simbiotik sistem üçün torpaqda mütəhərrik fosfor və mübadiləvi kaliumun miqdarı, bu elementlərlə optimal təmin olunmanın aşağı həddini ötüb keçməlidir. Əgər torpaqda bu

elementlər çatışmırsa, onda mineral gübrələrin verilməsi vasitəsilə onların səviyyəsi yüksəldilməlidir.

Beşincisi, torpaqda mütəhərrik bor və molibdenin miqdarı orta dərəcədə təminatdan aşağı olmamalıdır. Bu elementlərin miqdarı aşağı olan zaman bitki üçün borlu və molibdenli gübrələr müəyyən edilmiş normada tətbiq olunmalıdır.

Bəzi torpaqlarda sink, dəmir və kobaltın çatışmazlığı nəticəsində simbioz prosesi pozula bilər. Bu elementlərin miqdarını öyrənmək üçün torpaqlarda aparılan kimyəvi analizlərin nəticələrinə əsasən mikrogübrələrin istifadəsinin məqsədə uyğunluğu barədə qərar verilir.

Torpağın kimyəvi tərkibindən və konkret bitkinin bioloji tələblərindən asılı olaraq bitkinin və növbəli əkinin gübrələnməsi sistemi işlənib hazırlanır.

Altıncısı, azotun simbiotik yolla təsbit olunması aerob prosesdir. 1 m^3 təsbit olunan hava azotuna 3 sm^3 oksigen sərf olunur. Nəticə etibarı ilə, torpaq yumşaq olmalıdır, yaxud onun sıxlığını optimal həddə saxlamaq lazımdır.

Simbiozun aktivliyini fotosintezi pisləşdirən amillər (tarla bitkilərinin zərərverici, xəstəlik və alaq otları, aqrotexniki qaydaların keyfiyyətsiz yerinə yetirilməsi) aşağı salır. Toxumların səpin keyfiyyəti, əkin qabağı torpaq becərmələrinin keyfiyyəti, səpin müddətləri, üsulları və normaları, bitkilərə vaxtında və keyfiyyətli qulluq işləri də mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Beləliklə, hava azotunun simbiotik yolla maksimum bioloji təsbit olunması üçün bütün aqrotexniki tədbirlər vaxtında və keyfiyyətli yerinə yetirilməli və əsas mühit amillərinin optimal parametrlərini təşkil etmək (yaratmaq) lazımdır.

Azot balansında bioloji azotun payının artırılması üçün paxlalı bitkilərin payını əhəmiyyətli dərəcədə artırmaqla əkin sahələrinin strukturunu dəyişdirmək vacibdir. Lakin paxlalıların eyni sahəyə dalba-dal əkilməsi zamanı bu bitkilərin spesifik zərərverici və xəstəliklərinin artması, torpağın yorğunluğu təhlükəsi yaranır ki, nəticədə azotun simbiotik təsbit olunması aktivliyi, məhsul və onun keyfiyyəti aşağı düşür.

Ümdə vəzifə konkret ekoloji şərait və konkret növbəli əkin üçün torpağın paxlalılardan yorğunluğu aradan qaldıran, paxlalı bitkilərin xəstəliklərini dəf edən bitkilərin seçilməsidir.

Tərkibində pestisidlər olmayan bitkiçilik məhsullarının istehsalı

Zərərverici, xəstəlik və alaq otlarının vurduqları ziyan səbəbindən tarla bitkilərinin məhsuldarlığı əhəmiyyətli dərəcədə azalır. Becərilən bitkiləri mühafizə etmədən, yüksək məhsul əldə etmək mümkün olmur, digər tərəfdən də genotipin potensial məhsuldarlığı özünü doğrulda bilmir. Bitkiçiliyin inkişafı prosesində insanlar zərərli orqanizmlərə qarşı müxtəlif mübarizə üsulları hazırlayıb tətbiq etmişdir.

İlk növbədə bunlar aqrotexniki üsullardır: zərərli həşəratların və xəstəlik törədicilərinin inkişafını və yayılmasını məhdudlaşdıran növbəli əkin; vaxtında və keyfiyyətli aparılmış payız və səpinqabağı şum; alaqaların vurulması; tarlaları alaqalarla şiddətli çirklənmiş növbəli əkinlərdə heriyin (şumlanıb dincə qoyulmuş sahələrin) tətbiqi; torpaqda patogen biotanı sıxışdırmaq üçün kələmçiçəyikimilər (*Brassicaceae*) fəsiləsinə aid bitkilərin aralıq siderat bitkilər qismində becərməsi; aldadıcı yemlər və tutucular vasitəsilə zərərvericilərin sayının azaldılması.

Gübrə istehsalı sənayesinin inkişafı ilə yanaşı, bütün tarla bitkilərinin kompleks mexanikləşdirilməsi nəticəsində məhsul istehsalının miqdarı da kəskin artırdı. Bununla paralel olaraq məhsulun zərərli orqanizmlərdən mühafizəsi problemi zaman keçdikcə özünü kəskin surətdə büruzə verirdi və pestisidlər istehsalı üzrə sənaye inkişaf etdirilirdi. Alimlər tərəfindən ayrı-ayrı zərərli orqanizm qruplarına qarşı minlərlə kimyəvi maddələr seçilərək sintez edilmişdir: alaq otlarına qarşı-herbisidlər, həşəratlara qarşı - insektisidlər, göbələk xəstəliklərinə qarşı - funqisidlər, bakterial infeksiyaya qarşı-bakterisidlər, gənələrə qarşı - akarasidlər, gəmiricilərə qarşı - zoosidlər və s.

Pestisidlərin bir çox təsnifatları mövcuddur: istifadə obyektləri üzrə, preparatın kimyəvi quruluşuna görə, istifadə üsulları və müd-

dətlərinə görə, istiqanlılara xüsusilə də insanlara qarşı zəhərliliyinə görə, parçalanma müddətlərinə görə, parçalanma radikallarının zəhərliliyinə görə, pestisidlər və onların radikallarının toplanmasına görə və s..

Bütün pestisidlər insan və heyvanlar üçün təhlükəli deyil. Uzunmüddətli parçalanma dövrünə malik olan davamlı pestisidlər daha təhlükəlidir, onlar bitkiyə daxil olub orada toplanmaq qabiliyyətinə malikdirlər.

Pestisidlər təyinatlı seçim qabiliyyətinə və qısa parçalanma dövrünə (növdən və təyinatından asılı olaraq 2-8 həftə) malik olmalıdırlar; onların birləşmələri istiqanlı heyvanlar üçün qeyri-təhlükəli olmalıdır; pestisidlər bitkidə toplanmamalıdır.

Təəssüflər olsun ki, mövcud olan preparatların əksəriyyəti bu tələblərə cavab vermirlər ona görə ki, onların parçalanma dövrü - 5-6 aydır, lakin bəzilərininki hətta 2-3 ilə bərabərdir; bitkilərdə toplanmaq qabiliyyətləri var və bitkiçilik məhsulları ilə insan və heyvan orqanizminə düşərək fizioloji funksiyaların pozulmasına səbəb olurlar. Məhz buna görə də qida məhsullarında, yemdə, torpaqda, suda və havada zərərli kimyəvi maddələrin qalıq miqdarının səviyyəsi üzərində nəzarət aparılmalıdır və onların təyin olması üzrə üsullar işlənib hazırlanmalıdır.

Əgər təsərrüfatda davamlı pestisidlər istifadə edilmişdirsə bu zaman bioloji təmiz məhsul əldə olunmasına zəmanət vermək üçün torpaqda pestisidlərin qalıq miqdarlarının analizləri aparılmalı və tarlaların çirklənmə dərəcəsi üzrə kartoqramları tərtib olunmalıdır. Kartoqrama uyğun olaraq əkin sahələrinin strukturunu dəqiqləşdirmək, çirklənmiş tarlalarda texniki məqsədlər və toxum materialı üçün becərmələr nəzərdə tutulmalıdır.

Sonrakı dövrlərdə çirklənmiş sahələr üzərində pestisidlərin tam parçalanmasına qədər toksikoloji nəzarət həyata keçirilməlidir. Yem bitkilərinin becərilməsinə icazə verilən orta və zəif çirklənmiş tarlalarda torpaqda pestisidin tam parçalanmasına qədər məhsulun toksikoloji nəzarəti aparılmalıdır.

Pestisidin növü və kimyəvi tərkibindən asılı olaraq torpağın mikrobioloji aktivliyini gücləndirməklə - torpağa yüksək normalarda

üzvi gübrələrin verilməsi yolu ilə, paxlalı siderat bitkilərin torpağa qarışdırılması vasitəsilə toksiki maddələrin parçalanma müddətini qısaltmaq olar.

Hollandiyada torpağın zərərli kimyəvi maddələrlə çirklənməsinin normativ bazası yaradılmışdır. Torpaqda kimyəvi maddələrin miqdarının üç səviyyəsi müəyyən edilmişdir: A- fon (zəmin) qatılığı; B- qayğı tələb olunan və əlavə tədbir və tədqiqatların aparılması zəruri olan qatılıq; C-torpağın təmizlənməsi üçün təcili tədbirlərin görülməsi vacib olan hədd qatılığı (cədvəl 25).

Cədvəl 25

Torpaqda zərərli kimyəvi maddələrin miqdarının səviyyəsi, mq/kq

Maddələri çirkləndirən qrup	Maddənin qatılığı		
	Fon qatılığı (A)	Qayğı tələb olunan qatılıq (B)	Hədd qatılığı (C)
Xlorlu sulu karbonlar:			
polikarbifenillər	0,05	1	10
alifatik sulu karbonlar	0,1	5	50
Fenol birləşmələri:			
fenollar	0,02	1	
xlorofenollar	0,01	1	
Digər çirkləndirici maddələr:			
mineral yağlar	100	1000	5000
tsikloheksan	0,1	6	60
pirpidin	0,1	2	20
sirol	0,1	5	50
tetrahidrofuran	0,1	4	40

Torpaqda pestisid gərginliyini azaltmaq üçün zərərli orqanizmlərlə mübarizə məqsədilə bioloji üsullar tətbiq edilir. Zərərli həşəratların tüfeylilərindən kifayət qədər geniş istifadə olunur. Zərərli həşəratların tüfeyliləri ixtisaslaşmış bioloji stansiyalarda yetişdirilir. Feremonlardan istifadə etməklə zərərli həşəratların toplanması üsulları işlənib hazırlanmışdır. Tərkibində pestisidlər olmayan bitkiçilik

məhsulları istehsalı kompleks tədbirlərin yerinə yetirilməsi zamanı mümkündür, onlardan ən mühümü torpaqda və bitkidə pestisid gərginliyini azaltmaqdır. Bitkidə toplanmayan, habelə həmin preparatların radikalları istiqanlı heyvanlar üçün zəhərli olmayan, birtərəfli qısa detoksikasiya dövrü olan və seçicilik qabiliyyətli pestisidləri tətbiq etmək lazımdır. Pestisidlərin verilmə üsulları, müddəti və normasının tətbiqinə ciddi riayət etmək zəruridir.

Pestisidlərlə artıq dərəcədə çirklənmiş torpaqlarda lif, texniki yağ və digər texniki məhsulların emalı üçün xammal rolunu oynayan texniki və efiryağlı bitkilərin becərilməsi faydalı olar.

Pestisidlərin istifadəsi nəticəsində, xüsusilə də insektisidlərin, ətraf mühitə vurulan ziyanının azaldılması üçün hər konkret tarla üçün əsaslandırılmış surətdə pestisid seçilməlidir. Bir çox pestisidlər geniş spektrdə təsirə malikdirlər. Onlar həm zərərli orqanizmlər üçün, həm də bir çox faydalı həşəratlar üçün zəhərlidirlər.

Ümumilikdə insektisidlərin istifadəsi kəskin surətdə məhdudlaşdırılmalıdır. Kimyəvi mübarizə üsulları mümkün qədər aqrotexniki və bioloji üsullarla əvəz edilməlidir.

Alaqlarla yüksək dərəcədə zibillənmiş sahələrdə herik tətbiq edilir. Alaqlara qarşı torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi və əkinlərə qulluq işlərində mexaniki üsullarla mübarizə aparmaq daha məqsədəuyğundur. Zərərvericilərin və patogen yükün azaldılması üçün növbəli əkinə riayət edilməlidir.

Bioloji mübarizə üsulları geniş tətbiq olunmalıdır: zərərli həşəratların tüfeylilərindən istifadə; o cümlədən feromonlu tutucular quraşdırmaq. Növbəli əkinə aralıq bitki qismində kələmçiçəyikimilər (*Brassicaceae*) fəsiləsinə aid bitkilərin daxil edilməsi torpaqda patogen biotanın dəf edilməsinə yardım edir. Əgər pestisidin istifadəsi mütləq tələbdirsə, onda onun xüsusiyyətlərindən asılı olaraq istifadə normaları və müddətləri nəzərə alınaraq ehtimal olunan çirklənmə proqnozlaşdırılır.

Ərzaq məhsullarında bəzi pestisidlərin təxmini maksimum yol verilən səviyyəsi 26 sayılı cədvəldə öz əksini tapmışdır.

Beləliklə, tərkibində pestisidlər olmayan bitkiçilik məhsullarını istehsal etmək üçün zərərli orqanizmlərə qarşı (zərərverici, xəstəlik,

alaq otları) maksimal dərəcədə aqrotexniki və bioloji mübarizə üsullarından istifadə etmək lazımdır, torpağın davamlı pestisidlərlə çirklənməsini bilmək məqsədilə tarlaların müayinəsi aparılmalı; çirklənmiş sahələrdə bitkilər yalnız toxum və texniki məqsədlər üçün becərilməlidir.

Cədvəl 26

Ərzaq məhsullarında pestisidlərin maksimum yol verilən səviyyəsi, mq/kq

Pestisid	Ərzaq	Maksimum yol verilən səviyyə
Atrazin	Qarğıdalı (dən) Ət, yumurta	0,03 0,02
Bayleton	Xiyar, pomidor (örtülü qrun), dən, çuğundur	0,5
Bordo qarışığı	Meyvə, tərəvəz	5 (misə görə)
Karbofos	Dən, şəkər çuğunduru, günəbaxan Göy noxud	3 0,5
Prometrin	Qarğıdalı, soya, noxud, kartof, günəbaxan (yağ)	0,1
Reqlon	Günəbaxan (toxum) Noxud	0,5 0,05
Treflan	Yerkökü	0,01

Pestisidlərin istifadəsinə zərurət yarandıqda parçalanma dövrü qısa və bitkidə toplanmaq xüsusiyyətinə malik olmayan preparatlar istifadə edilməlidir.

Yoxlama sualları

1. Ekoloji təmiz texnologiyanın nə kimi xüsusiyyətləri vardır?
2. Enerjiqoruyucu texnologiyanın mahiyyəti nədən ibarətdir?
3. Hansı məhsulu ekoloji təmiz adlandırmaq mümkündür?
4. Radionuklidlərlə çirklənmiş məhsullar nə üçün təhlükəlidir?
5. Radionuklidlərlə çirklənmiş tarlalarda hansı məhsulları becərmək mümkündür?
6. Mütəhərrik ağır metallar qrupuna aid olan elementləri göstərin.
7. Bitkiçilik məhsullarının ağır metallarla çirklənməsinin qarşısını necə almaq olar?
8. Bitkiçilik məhsullarında nitratların artıq olması nə qədər təhlükəlidir?
9. Hətta maksimum məhsul aldıqda, hansı bitkilərin becərilməsi zamanı tərkibində oksidləşmiş azot forması olmayan, məhsul almaq mümkündür?
10. Paxlalı bitkilər bioloji azotdan necə istifadə edirlər?
11. Tərkibində pestisidlər olmayan məhsul istehsalı üçün hansı tədbirləri yerinə yetirmək lazımdır?

Torpaqqoruyucu bitkiçilik

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsulunun səviyyəsi ilk növbədə torpağın təbii münbitliyindən asılıdır. Lakin onun intensiv becərilməsi və eroziya prosesləri nəticəsində münbitliyin aramsız azalması baş verir.

Son 20-30 ildə hər il torpaqların əkin qatında humusun miqdarı 0,2-0,3%-ə qədər aşağı enir.

Torpaqda humusun miqdarının aşağı düşməsinin əsas səbəbləri aşağıdakılardır:

- aqrolandşaft elementlərinə görə bitkilərin məqsədəuyğun yerləşdirilməməsi;

- eroziya proseslərinə qarşı məhdud ekoloji əkinçilik sisteminin olmaması;
- mal-qaranın baş sayının azalmasına görə üzvi gübrələrin kütləsinin aşağı enməsi;

Humusun itirilməsi sayəsində kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsulu kəsirdə qalır. Çatışmayan humus balansını səviyyədə saxlamaq üçün hər il torpağa üzvi gübrələr (peyin yaxud ona ekvivalent miqdarda digər üzvi gübrə) vermək lazımdır. Torpağa ən az enerjitutumlu üzvi maddələr vermək üçün əlavə əkilən və aralıq siderat bitkilərin becərilməsi torpağın humus rejimini stabilləşdirə bilər.

Növbəli əkini tərtib edən zaman və bitkini yerləşdirərkən yamacın vəziyyətini (yerləşmə yerini) nəzərə almaq lazımdır. Çünki, bu torpağın nəmlik və temperatur rejiminə təsir göstərir. Cənub yamacın torpağı daha yüksək radiasiya balansına və daha az əlverişli hidrolitik şəraitə malikdir. Cənub yamacların torpaqları yüksək buxarlanma nəticəsində çox nəmlik itirirlər. Belə torpaqlarda ən çox istilik sevən və müqayisəli dərəcədə güclü kök sisteminə malik, quraqlığa davamlı bitkilərin yerləşdirilməsi məqsədəuyğundur. Burada yonca, xəşəmbül və çəpişotu kimi çoxillik otların becərilməsi daha yaxşı hesab edilir. Bu bitkilər burada ekoloji şəraitdən səmərəli istifadə edərək yaxşı inkişaf edəceklər, həm də bununla yanaşı torpaq eroziyasını və qida maddələrinin itirilməsini kəskin aşağı salacaqlar.

Şimal yamaclar nəmliklə daha yaxşı təmin olunur və soyuq olur. Günəş enerjisi onlara düzən səthə nisbətən 14-22% az düşür. Fərqli yamaclarda becərilən eyni bitki sortlarının vegetasiya dövrünün uzunluğu 10-15 gün fərqlənir. Torpaq eroziyasının və qida maddələrinin itirilməsinin qarşısını almaq üçün şimal yamaclarda çəmən üçyarpağı, sürünən üçyarpaq, çoxillik taxıl otları, arpa becərilir (əkilir).

Şərq və qərb yamacları günəş enerjisinin düşməsi və rütubətlənməyə görə aralıq mövqe tutur. Qərb yamacı daha yaxşı işıqlanır, şərq yamacı bir qədər güclü isinir və ona görə də eroziyaya daha çox meyillidir. Bu yamaclarda həm birinci, həm də ikinci qrup bitkiləri becərmək mümkündür.

Hər hansı bir istiqamətin dik yamaclarında torpağın eroziya prosesini dəfələrlə artıran, cərgəarası becərilən bitkilərin becərilməsi və onların (dik yamacların) heriyə saxlanması arzu edilməzdir.

Hər hansı bitkinin yaxşı inkişaf etməsi, kök kütləsinin çox toplanması və eroziya itkisinin aşağı endirilməsi üçün birinci növbədə turş torpaqları əhəngləmək lazımdır. Torpağın turşuluğu aşağı enən zaman onun mikrobioloji fəallığı yüksəlir, makro və mikroelementlərin mütəhərrikliyi artır, azot, fosfor, kalium, molibden və bir çox qida elementlərinin torpaqdan və mineral gübrələrdən istifadə əmsalı yüksəlir, TUK (torpağın uducu kompleksi) kalsium və maqneziumla tamamlanır, aqrofiziki xassəsi yaxşılaşır.

Yoxlama sualları

1. Torpaqda humusun miqdarının azalmasının əsas səbəblərini göstərin.
2. Əkinçilikdə torpaqqoruyucu sistemin mahiyyəti nədən ibarətdir?
3. Torpaqqoruyucu növbəli əkinlərin xüsusiyyətləri barədə danışın.
4. Torpaq eroziyasının azalmasına hansı aqrotexniki üsullar köməklik edir?

Texnoloji üsullarının səmərəliliyinin energetik qiymətləndirilməsi

Becərilən bitkilərə sərf olunan enerjini əsas və əlavə məhsulda enerjinin miqdarını bilərək bitki becərilməsinin və ya istifadə olunan üsulun səmərəliliyinin energetik qiymətləndirilməsini (cədvəl 27) aparırlar. Xalis energetik gəlir-məhsuldakı enerjinin miqdarı ilə bitkinin becərilməsinə çəkilən ümumi xərclər arasındakı fərqlə müəyyən edilir. Energetik səmərəlilik əmsalı - xalis gəlirin enerji sərfiyyatına olan nisbətidir.

Səpinin bioenergetik əmsalı (SBƏ) - məhsulla əldə olunmuş enerjinin sərf olunan enerjiyə nisbətidir. Energetik maya dəyəri - məhsul vahidinə çəkilən enerji sərfəridir.

Cədvəl 27

Çoxillik paxlalı otların becərilməsinin energetik səmərəliliyi

Göstəricilər	Pişikquy- ruğu	Qılçıqsız tonqalotu	Çəmən üçyarpağı	Yonca	Çəpişotu
İstifadə illərində məhsuldarlıq, ton/ha:					
Yaşıl kütlə	33	92	58	171	460
Ot	8	23	14	41	11
zülal	0,64	1,84	1,84	6,84	16,58
Enerji sərfi, QCol /ha	36,3	120,3	50	145,6	240,3
Məhsulla alınan enerji, QCol/ha	104,2	277	187,5	59,6	1504,2
Xalis energetik gəlir, QCol/ha	67,9	156,7	137,5	414	1263,9
Həmçinin ildə orta hesabla, QCol /ha	33,9	52,2	68,7	82,8	158,0
Energetik səmərəlilik əmsalı	1,87	1,3	2,75	2,84	5,26
Əkinin bioenergetik əmsalı	2,87	2,31	3,76	3,84	6,27
Energetik maya dəyəri, QCol /ha					
Yaşıl kütlə	1,1	1,3	0,86	0,85	0,52
Ot	4,5	5,12	3,53	3,56	2,16
zülal	56,3	65,2	26,9	21,3	14,5

Yoxlama sualları

- 1.Bitki becərmək üçün hansı enerjilər sərf edilir?
- 2.Movcud bitki altına əhəng verilməsində enerji sərfini necə təyin etmək olar?
- 3.Yonca və çəpişotu altına gübrə verilməsinə enerji sərfinin xüsusiyyətlərindən danışın.
- 4.Tarla bitkilərinin məhsulunda enerjinin miqdarı necə təyin edilir?
- 5.Xalis energetik sərtlər necə hesablanır?
- 6.Energetik səmərəlilik əmsalı nədir?
- 7.Əkinlərin bioenergetik əmsalı necə təyin edilir?
8. Məhsulun energetik maya dəyəri nədir?

Texnoloji üsulların energetik qiymətləndirilməsinin metodları

Ölkənin bazar iqtisadiyyatına keçidi ilə əlaqədar olaraq, material və xidmətlərin qiymətlərinin sistematik olaraq dəyişilir. Ona görə də müasir iqtisadi üsullardan istifadə edərək hər hansı bir bitkinin becərilməsinə, bu və ya digər texnoloji üsulun səmərəliliyinə obyektiv iqtisadi qiymətləndirmə vermək qeyri-mümkündür. Lakin, konkret ekoloji şəraitdə istifadə olunan yeni sortların, yeni texnoloji qaydaların və ya kompleks qaydaların üstün və ya çatışmayan cəhətlərinin obyektiv qiymətləndirilməsi tələb olunur. Belə halda obyektiv qiymətləndirmə üsulu kimi becərilən bitkinin, sortun və ya texnoloji qaydanın istifadəsinin energetik səmərəliliyi qəbul oluna bilər. Bunun üçün bitkinin becərilməsinə və ya texnoloji qaydanın istifadəsinə və məhsulun enerji tutumuna çəkilən bütün enerji sərtləri nəzərə alınmalı, enerji sərtlərinin məhsulun enerji tutumu ilə ödənməsi dərəcəsi aşkarlanmalıdır. Zərurət yarandıqda sortun və ya qaydanın energetik qiymətləndirilməsi istənilən pul vahidinə keçirilə bilər. Əgər bir qeqacoulun dəyəri məlumdursa, prosesə iqtisadi qiymətləndirmə verilə bilər.

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin istehsalına çəkilən enerji sərfələri

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin istehsalına tələb olunan enerji məsəriflərini bilmək üçün gübrələrin, pestisidlərin, yanacaq-sürtgü materiallarının istehsalına çəkilən enerji sərfələrini, traktorlara, kənd təsərrüfatı maşınlarına, avtonəqliyyata hesablanan amortizasiya ayırmalarını; elektrik enerjisi xərclərini və canlı əməyə sərf olunan xərcləri toplamaq lazımdır. Məsəriflərin hər bir növü konkret istehsal şəraitindən asılı olaraq əhəmiyyətli diapazonda dəyişir. Əsas enerji daşıyıcılarının istehsalı üzrə enerji sərfəsinin orta rəqəmləri 28 saylı cədvəldə göstərilmişdir.

Cədvəl 28

Enerji daşıyıcısı istehsalına enerji sərfi

Enerji daşıyıcıları	Enerji sərfi, MCol
Gübrə 1 kq təsiredici maddə hesabı ilə:	
azotlu	80
fosforlu	20
kaliumlu	10
əhəngli	8,5
bor və molibdenli	180
bakterial (1 hektara)	15
Pestisidlər 1 kq təsiredici maddə hesabı ilə:	
herbisidlər	350
insektisidlər	265
fungisidlər	200
Yanacaq-yağlama materialları, 1 kq:	
dizel yanacağı	42,7
benzin	44,1
dizel yağı	41,4
elektrik enerjisi, kVt	3,8
Canlı əmək, 1 iş saatına	
yüngül	1,3
orta	1,9
ağır	2,5
kənd təsərrüfatı texnikası, avadanlıq, 1 ton çəkiddə	5600

Enerjidaşıyıcıları istehsalına çəkilən enerji sərfələrindəki fərqlər onların alınma texnologiyası, eləcə də daşınma məsafəsi və daşınma şəraiti ilə şərtləndirilir.

Enerji daşıyıcılarının məqsədli istifadəsinə qədər əlavə işlərin (anbara yığılma, qablaşdırma və s.) yerinə yetirilməsi ilə bağlı olaraq məsariflər artır. Məsələn, anbarda yığılıb qalmış azot gübrələrinin xırda hissələrə parçalanması kimi enerji sərfələri gübrə istehsalına çəkilən xərclərə daxil deyildir, texnoloji xəritədə sərbəst əməliyyat kimi qeyd olunur. Bu qayda ilə gübrələrin yüklənməsi, daşınması və boşaldılması, təsərrüfata yanacaq-yağlama materiallarının və digər yüklərin çatdırılması qeyd olunur. Canlı əməyin mürəkkəblik kateqoriyası məlumat kitabçasından götürülür.

Konkret texnoloji üsula və ya bitkinin becərilməsinə çəkilən enerji sərfələrini hesablamaq üçün maşının faktiki olaraq etalon şumda neçə hektar işləməsini müəyyən etmək lazımdır. Bu göstərici texnoloji xəritədən götürülür.

Bitkilərin becərilməsinin texnoloji üsullarına enerji sərfələri

Enerji sərfələrinin müəyyən edilərkən kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi zamanı texnoloji proseslərin və əməliyyatların planlaşdırılması üçün əsas sənəd kimi çıxış edən texnoloji xəritə tərtib olunmalıdır. Ayrı-ayrı aqrotekniki qaydaların energetik səmərəliliyini müəyyən etmək üçün bütün işlər üzrə məsariflər texnoloji xəritədən götürülür.

Texnoloji xəritə əsasında dizel yanacağının, benzinin, sürtgü yağlarının, elektrik enerjisinin məsarifləri, eləcə də gübrə və pestisidlərin növ tərkibi və miqdarı, mürəkkəblik kateqoriyaları üzrə canlı əmək sərfi və enerji sərfələri müəyyən edilir.

Əhəngləməyə enerji sərfi, həmçinin üzvi və mineral gübrələrin verilməsi onların sonrakı təsiri nəzərə almaqla hesablanır. Məsələn, orta gilli çimli-podzol torpaqlarda torpaq reaksiyasının başlanğıc halını (pH 5) pH-ın optimal diapazonun aşağı həddinə qədər endirmək lazımdır (cədvəl 29).

Torpaqda pH – 5 olan zamanı çoxillik otların əhənglə gübrələnməsində enerji sərfinin müəyyən edilməsi

Göstəricilər	Pişikquyruğu	Qılçıqsız tonqalotu	Çəmən üçyarpağı	Yonca	Şərq çəpşotu
Optimal diapazonda pH-ın aşağı həddi	5	6	6	6,5	6,5
Tələb olunan CaCO_3 , ton/ha	0	10	10	15	15
Əhəngləməyə enerji sərfi QCol/ha	0	85	85	128	128
Səpinlərin istifadə müddətli, (il)	2	3	2	5	20
Orta illik enerji sərfi QCol/ha	0	12,14	12,14	18,29	16
Bitkiyə enerji sərfinin payı, QCol/ha	0	36,4	24,3	91,4	128

Müxtəlif bitkilər üçün bu hədd müxtəlifdir. Orta gilli torpaqlara bir ton CaCO_3 verməklə pH-ı 0,1 vahid dəyişdirmək olur. Nəticə etibarı ilə məlum olur ki, pişikquyruğu altına əhəng vermək lazım deyil, qılçıqsız tonqalotu və çəmən üçyarpağı altına hektara 10 ton əhəngli gübrələr, yonca və çəpşotu altına 15 ton vermək lazımdır.

Torpağın qranulometrik tərkibi nə qədər ağır olarsa, onun humusu da o qədər yüksək və pH-ın qiyməti daha artıqdır. Bir ton əhəng verildikdə torpaq məhlulunun reaksiyası az dəyişirsə, əhəngli materialların normasını artıq vermək lazımdır.

Əhəng yeddi tarlalı növbəli əkinin bütün rotasiyası müddətində təsir göstərir, ona görə də əhəngləmənin xərcləri 7 ilə bölünür, bitkiyə çəkilən xərclər isə növbəli əkində onların istifadə edilmə müddətinə görə müəyyənləşdirilir.

Əhəngləməyə sərf olunan orta enerjinin miqdarı hesablanarkən il ərzində bitkinin becərilməsinə sərf edilən enerjinin yekunu nəzərə alınmalıdır.

Mineral gübrənin verilməsində də oxşar enerji sərfi nəzərə alınmalıdır (cədvəl 30). Ən aşağı enerji sərf etməklə daha artıq məhsul almaq üçün bitkinin bioloji tələbatı, ayrı-ayrı qida elementləri ilə təmin olunma səviyyəsi və torpaqda mütəhərrik qida elementlərinin miqdarı nəzərə alınmalıdır.

Cədvəl 30

Azot, fosfor və kaliumun fasiləsiz aparılması zamanı çoxillik otlar altına mineral gübrələrin verilməsinə enerji sərfi
(Kirsanova görə)

Göstəricilər	Pişikquyruğu	Qılçıqsız tonqalotu	Çəmən üyçarpağı	Yonca	Şərq çipçiotu
1	2	3	4	5	6
Torpaqların P_2O_5 -lə optimal təmin olunması diapazonunun aşağı həddi, mq/kq	60	100	100	140	140
Torpaqların K_2O -ilə optimal təmin olunması diapazonunun aşağı həddi, mq/kq	100	120	120	150	150
Torpaqda miqdarı: humus, %-lə	1,6	1,9	2	2,3	2,3
mütəhərrik P_2O_5 ,mq/kq	60	120	130	140	140
mübadiləvi K_2O , mq/kq	80	130	140	150	150
Asan hidroliz olunan N, mq/kq	5	6	8	9	9

1	2	3	4	5	6
Əkinlərin istifadə olunma müddəti, il	2	3	2	5	8
İstifadə illərində əkinlərdən planlaşdırılmış quru ot yığımı, ton/ha	8	23	14	41	111
1 ton quru otla aparılan qida elementləri, kq:					
N	15	17	22	26	26
P ₂ O ₅	7	6	6	5	5
K ₂ O	22	18	16	14	14
Məhsulla aparılan qida elementləri, kq:					
N	120	391	308	1066	2886
P ₂ O ₅	56	138	84	205	555
K ₂ O	176	414	224	574	1554
Quru otla aparılmanın ödənilməsi, %:					
N	150	150	0	0	0
P ₂ O ₅	110	100	100	100	100
K ₂ O	120	100	100	100	100
Həmçinin, kq/ha:					
N	180	587	0	0	0
P ₂ O ₅	62	138	84	205	555
K ₂ O	211	414	224	574	1554
Gübrə verilməsinə enerji sərfi, QCol/ha:					
N	14,4	46,96	0	0	0
P ₂ O ₅	1,24	2,76	1,68	4,1	11,1
K ₂ O	2,11	4,14	2,24	5,74	15,54
bərli	0	0	0,18	0,18	0,36
molibdenli	0	0	0,02	0,02	0,02
bakterial	0	0	0	0,06	0,06
Cəmi xərclər, QCol/ha	17,75	53,86	4,12	10,1	27,08
Orta illik xərclər, QCol/ha	8,87	17,95	2,06	2,02	3,36

Əkin tarlasından istifadə edən zaman planlaşdırılmış məhsul və 1 ton quru otları aparılan qida elementləri (ümumi azot, fosfor və kalium hesaba alınmaqla) müəyyən edilməlidir. Əkinlərin bütün istifadəsi dövründə torpaq münbitliyinin səviyyəsindən asılı olaraq fosfor və kaliumun qaytarılması əmsalı, eləcə də gübrə normaları hesablanır. Fosforlu və kaliumlu gübrələr payız şumu altına verilir. Əkinlərin uzun müddət (yonca 5 il, şərq çəpişotu -20 il) istifadə edilməsi zamanı məhsulla çoxlu miqdarda kalium udulur.

Xlorlu gübrələrin yüksək normada birdəfəlik verilməsi torpağın mikrobioloji fəaliyyətinə mənfi təsir etməklə yanaşı, xlorun hesabına kalsium kationunun yuyulması onun turşuluğunu da artırır.

Ona görə də əsas gübrə kimi dondurma şumu altına kaliumun iki illik dozası verilir. Üçüncü ilin payızından başlayaraq kaliumla yüngül (səthi) yemləmə işləri həyata keçirilir. Payızda və yazda yenidən nəmlənmə zamanı xlor ionları əkin qatından yuyulur, kalium kationu isə 3-6 sm hərəkət edir və kök sistemi üçün əl çatan olur.

Taxıl otlarına gübrə verilməsi və biçinlər üzrə azot gübrəsi ilə yemləmənin aparılması, eləcə də paxlalı bitkilər altına mikroelementlərin və rizotorfinin tətbiqi texnologiyada nəzərə alınır.

Digər mineral gübrələrin istehsalına nisbətən, azot gübrəsi istehsalına enerji sərfi əhəmiyyətli dərəcədə yüksəkdir. Deməli pişik-quyruğunu becərən zaman enerji sərfi 80%, qılçıqsız tonqalotunun becərilməsi zamanı isə 83% təşkil edir. Makro və mikroelementlərlə kifayət qədər təmin olunmuş və optimal torpaq reaksiyasında (pH) paxlalı bitkilər altına azot gübrəsi verilmir, onlar azotu havadan simbiotik yolla, yəni müştərək təsbit olunma hesabına alırlar. Ona görə də çəmən üçyarpağı əkinlərinin 2 illik istifadəsində 50 QCol enerjiyə, yoncada 5 ildə 170 QCol enerjiyə, çəpişotunda isə 20 ildə 900 QCol/ha -dan çox enerjiyə qənaət olunur. Bu qənaət olunmuş enerji, əhəngləməyə, üçyarpaq və yonca altına fosfor - kalium gübrəsinin verilməsinə çəkilən enerji xərclərini ödəyir. Çəpişotunun becərilməsi zamanı çəkilən enerji xərclərindən isə iki dəfə artıqdır.

Toxum istehsalına enerji sərfi, toxumun səpin norması və kimyəvi tərkibi nəzərə alınmaqla hesablanır. Bir ton kilometrə görə gübrələrin, toxumun və əlavə məhsulların daşınmasına enerji sərfi, ya-

nacaq, amortizasiya və canlı əmək xərcləri nəzərə alınmaqla hesablanır. Bir ton kilometrə enerji sərfi orta hesabla 40 MCol qəbul edilir.

Ayrı-ayrı işlərə sərf olunan enerji sərfliəri nəzərə alınmaqla məhsul istehsalına sərf olunan cəmi enerji hesablanır (cədvəl 31).

Cədvəl 31

**Çoxillik paxlalı və taxıl otlarının becərilməsinə
sərf olunan ümumi enerji, QCol /ha**

Çəkilən xərclər	Pişıqquy- ruğu	Qılçıqsız tonqalotu	Çəmənin üçyarpığı	Yonca	Çəpişotu
Torpağın becərilməsi və səpin	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4
Əhəngləmə	0	36,4	24,3	91,4	128
Gübrələmə	17,75	53,86	4,12	10,1	27,08
Toxum	0,09	0,1	0,2	0,21	0,23
Yığım və nəqliyyat xərcləri	6,16	17,64	9,16	31,72	72,8
Cəmi xərclər	36,4	120,4	50,18	145,83	240,51
Orta illik xərclər	18,2	40,13	25,09	29,17	30,06

Orta illik enerji sərfinin göstəriciləri bitkinin, sortun və texnologiyaların energetik qiymətləndirilməsinə əsasən hesablanır.

Əsas və əlavə məhsula enerji sərfi

Məhsul istehsalına enerji sərfi məhsulun miqdarından, əsas və əlavə məhsulun tərkibində olan yağ, zülal və karbohidratlardan asılıdır. Üzvi maddələrin tərkibində aşağıdakı miqdarda enerji olur:

Karbohidratlarda-16,72 MCol/kq (4000 kkal), zülallarda-22,99 (5500 kkal), yağlarda-37,62 MCol/kq (9000 kkal) (1 kal = 4,18 Col).

Müxtəlif bitkilərin dənində, toxumunda və vegetativ kütləsində karbohidratların, zülalların və yağların nisbətləri müxtəlif olduğundan, onlarda enerjinin miqdarı da əhəmiyyətli dərəcədə fərqlidir (cədvəl 32. 32).

Tarla bitkilərinin məhsulunda üzvi maddələrin və enerjinin
miqdarı

Bitkilər	Quru maddəyə görə üzvi maddənin miqdarı, %-lə			Enerjinin miqdarı QCol /t			
	karbohidratlar	zülallar	yağlar	Karbohidrat- larda	zülallarda	yağlarda	cəmi
Taxıl bitkiləri və qarabaşaqın dəni							
Buğda	84	14	2	14,1	3,2	0,8	18,1
Çovdar	85	13	2	14,2	3	0,8	18
Arpa	86	12	2	14,3	2,8	0,9	18
Vələmir	82	12	6	13,7	2,8	2,3	18,8
Qarğıdalı	84	11	5	14	2,5	2	18,5
Darı	83,5	12	4,5	14	2,8	1,7	18,5
Sorqo	88	10	2	14,7	2,3	0,8	17,8
Çəltik	91	7	2	15,1	1,8	0,8	17,7
Qarabaşaq	84	13	3	14	3	1,1	18,1
Dənli - paxlalı bitkilərin toxumları							
Səpin noxudu	74	24	2	12,4	5,5	0,8	18,7
Çöl noxudu	77	21	2	12,9	4,8	0,8	18,5
Soya	42	40	18	7	9,2	6,8	23
Lobyə	67	30	3	11,2	6,9	1,1	19,2
Mərcimək	65	30	5	10,9	6,9	1,2	19
Yem paxlası	70	28	2	11,7	6,4	0,8	18,9
Nut	75	23	5	12	6,3	1,9	19,2
Səpin lərgəsi	70	28	2	11,7	6,4	0,8	18,9
Səpin gülülü	67	31	2	11,2	7,1	0,8	19,1
Ağ lüpin	52	38	10	8,7	8,7	3,8	21,2
Sarı lüpin	51	42	7	8,5	9,7	2,6	20,8
Ensizyarpaq lüpin	58	36	6	9,7	8,3	2,3	20,3

Əlavə məhsullar, təbii nəmlikdə							
Taxılların küləşi	82	1	-	13,7	0,2	-	13,9
Qarabaşaq küləşi	81	2	-	13,5	0,5	-	14
Dənli-paxlalıların gövdəsi	77	5	-	12,9	1,2	-	14,1
Kökümeyvə ilərin yarpağı	21	2	-	3,5	0,5	-	4
Püfə (saman)	80	3	-	13,3	0,7	-	14
Kökümeyvəli və köküyumrular, xam (yaş) kütlə							
Şəkər çuğunduru	25	2	0,1	4,2	0,5	0,1	4,8
Yem çuğunduru	23	1,5	0,1	3,9	0,4	0,1	4,4
Şalğam	25	2	0,1	4,2	0,5	0,1	4,8
Turneps	22	1,5	0,1	3,7	0,4	0,1	4,2
Yerkökü	23	2	0,2	3,9	0,5	0,2	4,6
Kartof	24	2	0,3	4	0,5	0,2	4,7
Topinambur	25	2	0,3	4,2	0,5	0,2	4,9

Məhsulu, eləcə də onun və əsas və əlavə məhsulunda enerji miqdarını bilərək məhsulun ümumi enerji tutumunu hesablayırlar.

Becərmə şəraiti, xüsusilə də mineral qidalanmanın səviyyəsi məhsulun kimyəvi tərkibində zülalın və yağın miqdarını dəyişir, deməli məhsulun enerji tutumu da dəyişir. Bunlar texnoloji üsullar və yaxud da sortun qiymətləndirilməsi əsasında öyrənilir. Məsələn: paxlalı-rizobial simbiozun fəaliyyət şəraitindən asılı olaraq bu və ya digər noxud sortunda, toxumun tərkibindəki zülalın miqdarı 16-30%, soya toxumunda 28-47%, buğda dənində azot qidalanmasından asılı olaraq 12-16%, çəmən üçyarpağının yaşıl kütləsində 12-19%, (mütləq quru maddəyə görə) yoncada isə 12-22% arasında dəyişir.

Yem bitkilərinin məhsulunda üzvi maddələr və enerjinin miqdarı

Bitki	Quru maddəyə görə üzvi maddənin miqdarı, %-lə			Enerjinin miqdarı QCol /t			
	karbohid ratlar	zülallar	yağlar	karbohid ratlarda	zülallarda	yağlarda	cəmi
Çoxillik paxlalı otları, çiçəkləmə fazasının başlanğıcında							
Çəmən üçyarpağı	82,5	16	1,5	13,8	3,7	0,6	18,1
Sürünən üçyarpaq	,5	20	1,5	13,1	4,6	0,6	18,3
Yonca	79,5	19	1,5	13,3	4,4	0,6	18,3
Çəpişotu	80,5	18	1,5	13,5	4,1	0,6	18,2
Qurdotu	78,5	20	1,5	13,1	4,6	0,6	18,3
Ağ xəşənbül	79,5	19	1,5	13,3	4,4	0,6	18,3
Xaşa	80,5	18	1,5	13,5	4,1	0,6	18, 2
Çoxillik taxıl otları, çiçəkləmə fazasında							
Çəmən pişikquyruğu	92	7	1	15,4	1,6	0,4	17,4
Qılçıqsız tonqalotu	89	10	1	14,9	2,3	0,4	17,6
Çəmən yulafcası	90	9	1	15	2,1	0,4	17,5
Daraqotu	87	12	1	14,6	2,8	0,4	17,8
Sibir tüklücəsi	90	8	2	15	1,8	0,4	17,2

Dənə dolma fazasında birillik paxlaların yaşı kütlesi							
Səpin gülülü	77	21	2	12,9	4,8	0,8	18,5
Pırpızlı gülül	79	19	2	13,2	4,4	0,8	18,4
Səpin lərgəsi	75	23	2	12,5	5,3	0,8	18,6
Çöl noxudu	79	19	2	13,2	4,4	0,8	18,4
Səpin noxudu	79	19	2	13,2	4,4	0,8	18,4
Yem paxlası	81	17	2	13,6	3,9	0,8	18,3
Soya	76	22	2	12,7	5,1	0,8	18,6
Ağ lüpin	77	21	2	12,9	4,8	0,8	18,5
Sarı lüpin	77	21	2	12,9	4,8	0,8	18,5
Ensizyarpaq lüpin	82	17	2	13,7	3,9	0,8	18,4
Dənlərinin südə yetişkənliyində taxıl bitkilərinin yaşı kütlesi və günəbaxan çiçəkləmə fazasında							
Çovdar	87	12	1	14,6	2,8	0,4	17,8
Vələmir	88	11	1	14,7	2,5	0,4	17,6
Qarğıdalı	90	9	1	15,1	2,1	0,4	17,6
Sorqo	88	10	2	14,7	2,3	0,4	17,4
Günəbaxan	88	10	2	14,7	2,3	0,4	17,4
Qarışıq əkinlərin yaşı kütlesi							
Gülül + vələmir	81	17	2	13,6	3,9	0,8	18,3
Lərgə + vələmir	82	17	1	13,7	3,9	0,4	18
Noxud + vələmir	83	15	2	13,9	3,5	0,8	18,2
Payızlıq gülül + çovdar	83	16	2	13,9	3,7	0,8	18,4
Soya + qarğıdalı	82	15	2	13,9	3,5	0,8	18,2

Toxumşünaslıq və toxumun səpin keyfiyyəti

Toxumun xüsusiyyətləri. Toxum bitkinin embrional vəziyyəti-dir. K. A. Timiryazev qeyd etmişdir ki, biz toxumun rüşeymində bütöv bir bitkini, demək olar ki, onun bütün hissələrini görürük. Toxum, bitkinin bioloji, morfoloji və təsərrüfat əlamətlərinin və bitkinin xüsusiyyətlərinin daşıyıcısıdır. Ona görə də kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı toxumun keyfiyyətindən asılıdır.

XIX əsrin 70-ci illərində əkin (səpin) materialının keyfiyyətinə tələbatın artması ilə əlaqədar olaraq bitkiçiliyin müstəqil şöbəsi – toxumu əkin materialı kimi öyrənən kənd təsərrüfatı *toxumşünaslığı* yaranmışdır.

Keyfiyyətli əkin materialının qiyməti elmi əsaslandırılmış nəzarət-toxumçuluq stansiyalarının vaxtı gəldikcə təşkil olunması ilə başlandı. Nəzarət-toxumçuluq stansiyası dünyada ilk dəfə 1869-cu ildə Almaniyada yaradılmışdır. Rusiyada toxumun keyfiyyətinə ilk nəzarət stansiyaları 1877-ci ildə Peterburqda, baş nəbatat bağında və 1881-ci ildə Moskvada Petrovski əkinçilik və meşə akademiyasında (indiki K. A. Timiryazev adına RDAU), sonra 1897-ci ildə Kiyevdə və 1906-cı ildə Xarkovda və digər yerlərdə stansiyalar yaradılmışdır.

Toxumşünaslıq - toxumlar haqqında elmdir. Bu elm ana bitkidə yumurta hüceyrələrin mayalanmasından, toxumun səpinindən sonra yeni bitkinin əmələ gəlməsinə qədər, yaxud cavan bitkinin heterotrof qidalanmadan (toxumun ehtiyat qidasının hesabına) avtotrof qidalanmaya keçməsinə qədər toxumun əmələ gəlməsini və həyatı proseslərini öyrənir. Toxumşünaslıq toxumların səpin keyfiyyətini təyin edən üsulları işləyib hazırlayır. İstehsalat məqsədi üçün toxumun səpin keyfiyyətinə hər il dövlət toxumçuluq idarəsinin işçiləri tərəfindən nəzarət (təftiş) edilir.

Toxumşünaslığı toxumçuluqdan fərqləndirmək lazımdır. *Toxumçuluq* - kənd təsərrüfatının əsas istehsal sahələrindən biridir. *Toxumçuluğun vəzifəsi*-sort toxumlarının çoxaldılması, saxlama zamanı sort təmizliyini, sortun bioloji və məhsuldarlıq xüsusiyyətlərini öyrənməkdən ibarətdir.

Toxum - bitkinin bioloji və təsərrüfat xassələrinin daşıyıcısı, gələcək bitkinin rüşeym halında olmasıdır. Bitkinin gələcək məhsuldarlığı toxumun keyfiyyətindən asılıdır.

Orijinal toxum - ilkin toxumşünaslıq mərhələlərində bitki nəsil-lərinin seleksiya yolu ilə seçilməsi və qiymətləndirilməsi nəticəsində alınmış toxumdur.

Super elit toxum- orijinal toxumdan alınan və toxumçuluq üzrə dövlət standartlarına cavab verən verən toxumdur.

Elit toxum-super elit toxumun çoxaldılmasından alınmış toxum-dur.

Reproduksiya toxum - elit toxumun ardıcıl çoxaldılmasından alınmış toxumdur. Elit toxumdan sonrakı nəsillər 1-ci, 2-ci, 3-cü rep-roduksiya sayılır. Reproduksiyaların sayı artdıqca toxumun keyfiy-yəti aşağı düşür və buna görə də 3-cü reproduksiyaadan sonrakı nə-silləri toxum kimi istifadə etmək məsləhət deyil.

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı səpin materialının keyfiyyətindən xeyli asılıdır. Səpinə hazırlanmış toxumun sort təmiz-liyi müvafiq kateqoriyaya cavab verməlidir və müəyyən səpin key-fiyyətinə, eləcə də yüksək məhsuldarlıq xüsusiyyətinə malik olma-lıdır. Toxumlar sort kateqoriyasına, sort təmizliyinə (öz-özünü tozla-yan bitkilər üçün), reproduksiyasına yaxud tipikliyinə (çarpaz tozla-yan bitkilər üçün) görə Dövlət Sort Standartlarının tələbinə cavab verməlidir. Həmçinin toxumlar alaqqlarla zibillənmə və xəstəliklərə yoluxma dərəcəsinə görə normanı keçməməlidir. Səpin keyfiyyəti - toxumun bütün xassələrinin (təmizliyi, cücərmə enerjisi və cücərmə qabiliyyəti, həyatiliyi və böyümə gücü, xəstəlik və zərərvericiləri) məcmusudur. Onların səpin üçün nə dərəcədə yararlı olmasının xarakterik göstəricisidir. Toxumun məhsuldarlıq xassələri dedikdə, onun irsi əlamətləri ilə təyin olunan, müsbət modifikasiya dəyiş-kənliyi və müxtəlif becərilmə şəraitində məhsul vermə qabiliyyəti başa düşülür. Eyni şəraitdə becərilən, eyni genotipdən (sort) olan müxtəlif toxumlar, sonrakı nəsillərində eyni şəraitdə becərilməsinə baxmayaraq müxtəlif məhsul verə bilər. Toxumun məhsuldarlıq xü-susiyyətləri toxumçuluqda istifadə edilir. Toxum təmizliyi, məhsul-

darlığı və səpin keyfiyyəti yüksək kateqoriyalı olan sortlar, müvafiq aqrotehnika sayəsində yüksək məhsul verirlər.

Səpin üçün kənd təsərrüfatı bitkilərinin toxumları, meyvələri və hamaşmeyvələri istifadə edilir. Bunların hamısı istehsalatda toxum adlandırılır. Lakin “toxum” və “meyvə” kimi botaniki anlayışları bir-birindən fərqləndirmək lazımdır.

Toxum və meyvə öz-özünə tozlanma (buğda, arpa, noxud, kətan və s.), çarpaz tozlanma (çovdar, qarabaşaq, qarğıdalı, üçyarpaq və s.) və yaxud ikiqat mayalanma nəticəsində əmələ gəlir.

Toxum-toxum rüşeymindən (embriondan) əmələ gəlir. Mayalanmış yumurta hüceyrədən rüşeym, embrionun örtüyündən isə toxumun qabığı inkişaf edir. Ehtiyat qida maddələri birləpəlilərin endospermində, ikiləpəlilərdə isə ləpənin özündə toplanır.

Toxum rüşeymi (embrion) yumurtalığın divarına yapışır. Mayalanmadan sonra yumurtalığın divarından meyvəyanlığı formalaşır. Meyvəyanlığı toxumla (toxumlarla) birlikdə meyvə adlanır. Meyvəyanlığı quru olur və toxumun qabığı ilə qovuşur (taxıllardakı kimi). Belə meyvələr dən-meyvə adlanır. Yaxud da meyvəyanlığı günəbaxan və saflorda olduğu kimi toxumun qabığı ilə qovuşmur və asan ayrılır (toxumca-meyvə). O qarabaşaq və çuğundurda olduğu kimi odunlaşa da bilər (qoz-meyvə).

Meyvələr sadə və mürəkkəb ola bilər. Sadə meyvə bir dişicikdən (qırtıckimilər, paxlalılar, kələmçiçəyikimilər, badımcançiçəklilər, astrakimilər), mürəkkəb meyvə isə hər biri meyvəciyə çevrilən (moruq) bir çiçəyin bir neçə dişiciyindən əmələ gəlir. Bu halda meyvə hamaş çiçəkdən, onun hissələrindən və yaxud sərbəst çiçəklərdən əmələ gəlir, sonra isə meyvəciklər qovuşur (bitişir). Belə meyvələri hamaş meyvə adlandırırlar.

Toxum - canlı orqanizmdir. Toxumu hətta sükunət halında saxlayan zaman onun əsas həyati funksiyası (tənəffüs, nəmliyin və kimyəvi tərkibin dəyişməsi, yığımsonrası yetimə və s.) dayanmır.

Yetişmiş toxum şərti sükunət vəziyyətində olduqda nəfəs alır və tənəffüsə quru maddə sərf edir (əsasən karbohidratlar). Bu zaman karbon iki oksid, su və istilik ayrılır. Tənəffüsün intensivliyi toxumun vəziyyətindən və saxlanma şəraitindən asılıdır. Yaxşı qurudul-

muş və zədələnməmiş yetişmiş toxumlarda tənəffüs çox zəif olur, nəmliyin yüksəlməsi (15%-dən daha çox) tənəffüs enerjisini kəskin artırır, belə ki, sərbəst (rabitəsiz) suyun əmələ gəlməsi onda biokimyəvi prosesləri sürətləndirir. Dəndə nəmliyin 14% olması kritik hesab olunur.

Toxumda nəmliyin və ətraf mühitdə temperaturun yüksəlməsi zamanı nəinki tənəffüsün fəallığı yüksəlir, hətta öz-özünə qızışma getməsi də mümkündür. Bu da öz növbəsində mikroorqanizmlərin inkişafına əlverişli şərait yaradır. Bu cür toxumlar öz-özünə daha güclü qızışırlar, kiflənilər və səpin keyfiyyətini itirirlər. Daha yüksək tənəffüs enerjisi yağlı bitkilərin toxumundadır, dənli taxıl bitkilərinin toxumlarında tənəffüs enerjisi aşağı, paxlalıların toxumlarında isə daha aşağı olur.

Toxumun nəmliyi onun çox mühüm keyfiyyət göstəricisidir. Toxum yaxşı saxlandıqda müxtəlif bitkilərin kondisiyalı toxumlarının nəmlik səviyyəsi Dövlət Sort Standartı tərəfindən təyin edilir. Məsələn, nəmlik səviyyəsi buğda üçün 14%, noxud üçün 15%, günəbaxan üçün 10%, raps üçün isə 8%-dir. Toxum, ətraf mühit havasından suyu necə udursa, eləcə də suyu itirmək qabiliyyətinə malikdir. Bu proseslərin intensivliyi havanın temperaturundan və nisbi rütubətindən asılıdır. Toxumun tarazlıq (müvazinət) nəmliyi (havanın mövcud nəmliyi və mövcud temperaturu zamanı) aşağıdakı kimi dəyişir: havanın temperaturunun eyni vəziyyətdə qaldığı zaman nisbi rütubətinin yüksəlməsi, toxumun nəmliyinin yüksəlməsinə gətirib çıxarır; havanın daimi nəmliyinin eyni vəziyyətdə qaldığı zaman temperaturu yüksəlsə toxumun nəmliyi udmaq qabiliyyəti aşağı enir, temperaturun aşağı enməsi zamanı isə əksinə yüksəlir.

Tam yetişmə fazasında yığılmış əksər tarla bitkilərinin toxumları, yığımdan bir qədər sonra cücərdilən zaman, bir qayda olaraq, əlverişli laboratoriya şəraitində çox aşağı cücərmə enerjisi və aşağı cücərmə qabiliyyətinə malik olurlar. Belə toxumlar, morfoloji və fizioloji yetişməmiş olurlar. Belə toxumlar uzun müddət saxladıqdan sonra cücərmə qabiliyyəti qazanırlar. Yığımdan tam cücərmə qabiliyyətinin başlanmasına qədər olan vaxt (dövr) yığımdan sonrakı yetişmə dövrü (yaxud fizioloji yetişmə dövrü) adlanır. Yığımdan

dərhal sonra toxumların cücərmə qabiliyyətinə malik olmaması onun vacib ekoloji uyğunlaşması hesab olunur. Bu vəziyyət növün saxlanmasına istiqamətlənmiş və toxumların əlverişsiz şəraitə dözməsinə kömək edir. Toxumun yığımdan sonrakı yetişkənliyinin (sükut) səbəbi - meyvə və toxum qılafının hava və su üçün keçilməz olması, meyvələrdə və toxumlarda cücərməni gecikdirən maddələrin olmasıdır.

Yığımdan sonrakı yetişkənliyin davam etmə dövrü bitkinin növ və sortundan, yetişmə şəraitindən, toxumun yığılması və saxlanmasından asılıdır. Məsələn, qarğıdalı və xaşa toxumlarının yığımdan sonrakı yetişkənlik dövrü çox qısadır - cəmi bir neçə gündür, ancaq buğda, arpa, darı, noxud, günəbaxan toxumlarında 20-40 gün və daha artıqdır. Yetişmə şəraitindən və yığım dövründən asılı olaraq yığımdan sonrakı yetişkənlik uzanır (sərin yağışlı hava zamanı) yaxud qısalır (isti və quru hava zamanı).

Əlverişsiz şəraitdə (yüksək və aşağı temperatur, toxum partiyasında məhdud qaz mübadiləsi, ikinci dəfə nəmlənmə və s.) toxum ikinci sükunət halına düşə bilər.

Bitkinin yetişməsi şəraiti toxumun keyfiyyətinə müəyyən təsir göstərir. Yetişmə şəraitindən asılı olaraq müxtəlif keyfiyyətli toxum formalaşır, lakin bu zaman bitki nəslində genotipiklik saxlanılır.

Müxtəlif keyfiyyətli dedikdə toxumların morfoloji əlamətlərinə görə fərqlənməsi, onların biokimyəvi tərkibi, fizioloji vəziyyəti, cücərmə qabiliyyəti və nəslə bitkinin müəyyən məhsuldarlığını təmin etmək başa düşülür.

İ. Q. Strona toxumun müxtəlif keyfiyyətliliyini üç tipə ayırır: ekoloji, matrikal və genetik.

Ekoloji müxtəlif keyfiyyətlilik - bitkilərin və toxumların ekoloji mühitlə qarşılıqlı əlaqəsi nəticəsində yaranır. Bu tip keyfiyyət irsi hesab olunmur, ancaq toxumun bioloji xüsusiyyətlərinin formalaşmasında mühüm rol oynayır.

Matrikal müxtəlif keyfiyyətlilik - toxumun ana bitki üzərində eyni yerdə yerləşməməsinin nəticəsidir. Bu da onların müxtəlif rejimdə qidalanmasına və ana bitkiyə müxtəlif təsir etməsinə gətirib çıxarır.

Genetik müxtəlif keyfiyyətlik - valideyn formalarının irsi əlamətlərinin birləşməsinin nəticəsidir. Bu zaman irsiyyətin ümumi tipi (sort əlamətləri) saxlanılır, ancaq cinsi proseslərdən asılı olaraq hər bir ailədə fərq olur. Mutagen amillər də həmçinin toxumların genetik müxtəlif keyfiyyətliliyinə səbəb ola bilər.

Toxumun müxtəlif keyfiyyətliliyi onların bioloji xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsi baxımından müsbət, yaxud mənfi ola bilər. Buna görə toxumun keyfiyyət müxtəlifliyinə müsbət təsir edən amilləri üzə çıxarmaq, mənfi təsir göstərən amilləri isə kənarlaşdırmaq lazımdır.

Əfsuslar olsun ki, toxumların məhsuldarlıq xüsusiyyətləri proqnozlaşdırmaq, onları laboratoriyalarda təyin etmək və istehsalat şəraitində fərqləndirmək üçün hələlik obyektiv üsul yoxdur. Lakin heterospermləri öyrənən zaman, bioloji cəhətdən daha qiymətli səpin materialının formalaşması, seçilməsi və onun toxumçuluqda yaxşılaşdırılması üçün zəruri olan şəraiti təyin etmək mümkündür.

Dənli taxıl bitkilərində dənin əmələ gəlməsinin öyrənilməsinə elmi yanaşmanın başlanğıcı XIX əsrin ikinci yarısında A. N. Novat-skovun (1889) işləri ilə başlamışdır. Dənli taxıl bitkilərində dənin əmələ gəlməsi məsələsində N. N. Kuleşovun çoxillik tədqiqatları mühüm rol oynamışdır. N. N. Kuleşov dənin əmələ gəlməsinin aşağıdakı əsas prinsiplərini təklif etmişdir: dən əmələ gəlməsinin bütün prosesləri üç mərhələyə bölünür; formalaşma, dəndolma və yetişmə; dənin inkişafının müəyyən mərhələsi onun tərkibində olan nəmliyin miqdarı ilə əlaqədardır; yetişkənliyin hər bir fazası üçün dəndə nəmliyin miqdarı becərilmə rayonlarından asılı olmayaraq eynidir; dənə plastik maddələrin daxil olması mum yetişkənlik fazasının başlanğıcında dayanır; ilk dəfə müəllif tərəfindən “*xəmirəoxşar yetişkənlik*” fazası da ayrılmışdır (bu fazada endosperm xəmir konsistensiyasına (sıxlığına) malik olur; dənin içərisindəki quru maddənin maksimum miqdarı 85-90% təşkil edir, fazanın davam etmə müddəti 4-5 gündür).

Dənli bitkilərdə dən əmələ gəlməsi prosesini təkmilləşmiş tədqiqatlar əsasında aşağıdakı formada təsəvvür etmək olar (Korenev, 1967).

Toxumun formalaşması toxum hüceyrənin mayalanması ilə (ziqotanın əmələ gəlməsi ilə) başlayır və süd yetişkənlik fazasının başlanğıcına qədər davam edir. Çiçəkləmədən və mayalanmadan 2-3 gün sonra tərkibində yüksək miqdarda su olan (80%-dən artıq) və həlməşik-maye konsistensiyalı dənmeyvə (embrion) əmələ gəlir. 6-7-ci gün dənmeyvənin ölçüsü və kütləsi sürətlə artır, quru maddənin kütləsi isə tədricən çoxalır. Mərhələnin sonunda dənmeyvənin formalaşması uzunluğuna görə axırncı ölçüsünə çatır, lakin cılız (zəif) qalırlar. Bu dövrdə dənmeyvədə onların tam yetişkənlik fazasındakı miqdarına nisbətən 15-35% quru maddə toplanır, nəmliyi isə 65%-ə qədər aşağı enir. Dənmeyvə əmələgəlməsinin bu mərhələsinə həlməşik -maye fazasının vəziyyəti uyğun gəlir.

Dənin dolması quru maddə kütləsinin intensiv artması ilə xarakterizə olunur, dənin qalınlığı və eni artır. Mərhələnin sonuna o yaşıl rəngini itirir. Dənin nəmliyi 40%-ə qədər aşağı enir. Mərhələnin davam etmə müddəti 12-18 gündür. Dəndə quru maddənin toplanması əsasən başa çatır. Dəndə mərhələsi iki inkişaf fazasına uyğun gəlir: süd və xəmir şəkilli yetişkənlik.

Dənin yetişməsi mum yetişkənlikdən başlayır və tam yetişkənliyə qədər davam edir. Bu mərhələdə dənə nəmlik və quru maddə daxil olmur. Dənin daxilində bioloji proseslərin, çevrilmələrin gətməsi və nəmliyin itirilməsi prosesi gedir. Dənin nəmliyi 40-36%-dən 16-14%-ə qədər aşağı enir. Yetişmənin bu mərhələsində dən iki inkişaf fazasına, mum və tam yetişkənlik fazasına uyğun gəlir.

Dənin əmələ gəlmə mərhələsi inkişaf fazası və yetişmə dövrünə ayrılır ki, dən müəyyən quruluş və nəmlik faizi ilə xarakterizə olunur (cədvəl 34). Dənin əmələ gəlməsinin bu sxemi praktiki istifadədə daha əlverişlidir. Məsələn: taxılların hansı üsulla (hissə-hissə, bir-baş) yığılmasının və yığım müddətlərinin təyininə, eləcə də dənin keyfiyyət analizi zamanı istifadə etmək rahatdır.

Paxlalıların meyvəsinin inkişafı paxla bağlama və toxumun yetişməsi kimi iki mərhələdə keçir.

Birinci mərhələ - meyvə bağlama mərhələsi, çiçəkləmə qurtardıqdan sonra 10-17 gün çəkir; meyvənin nəmliyi 87-79%, toxumun-ku 85-76% təşkil edir.

Payızlıq buğda bitkisinin dənin əmələgəlmə prosesi

Dənmevələrin əmələgəlmə mərhələsi	Dənmevələrin inkişaf fazaları	Yetişmə dövrü	Dənin nəmliyi, %-lə	Əlamətləri		Fazaların və dövrələrin davam etmə müddəti, gün
				dən	budaqlar və yarpaqlar	
Forma- laşma	Maye- həlməşik halında	-	80-65	Yaşıl, cılız (arıq), Endospermi başlanğıcda həlməşik, fazanın sonunda sulu	Yaşıl	10-12
	Südəoxşar halda	-	65-30	Yaşıl, normal uzunluqda, endospermi durusüdlü	Yaşıl, aşağı yarpaqlar saralır	8-10
	Xəmirə- oxşar halda	-	50-40	İri, parlaq, kürəyi saralmış, endospermi xəmirəoxşar. Sıxan zaman dənin qılağı partlayır, endosperm əzilir	Saralmış, yaşıl rəng yuxarı yarpaqlarda, gövdənin buğumlarında və sünbülcük pulcuqlarında qalır	4-8
Yetişmə	Mum yetişkenlik fazasının başlanğıcı	Mum yetişkenlik fazasının başlanğıcı	40-36	Sarı, endosperm mumvarı, əzilmir, dırnaqla kəsilir, kürəcik kimi yumrulanır	Sarı yarpaqlar məhv olur, budaqları elastiki, dən sünbüldən tökülür	9-13

34-cü cədvəlin ardı

Yetişmə	Mum yetişkenlik	Mum yetişkenliyin ortası	35-25	Sarı, endospermi unlu yaxud şüşəvarıdır, dırnaqla kəsilir	-----	2-3
		Mum yetişkenlik fazasının sonu	24-21	Dırnaqla kəsilmir, lakin dəndə izi qalır	-----	1-2
Tam yetişkenlik		Tam yetişkenlik fazasının başlanğıcı	20-18	Möhkəm, ölçüsü, rəngi və forması sort üçün xarakterikdir	Gövdəsi küleşə sarı, qırılmaz, dəni asan tökülür	1-2
		Tam yetişkenlik	17 və aşağı	Çox möhkəm, döyüm zamanı zədələnilir	Gövdəsi kövrəkdir, sünbülü qırılındır, dəni asan tökülür	5-6

Bu mərhələyə bir faza – meyvənin formalaşması fazası aiddir.

Meyvənin formalaşması fazası iki dövrə ayrılır. Birinci dövrdə meyvə bağlamanın böyüməsi intensiv olur və onlarda quru maddənin toplanması gedir; paxlalarda toxumlar rüşeym halında olur.

Meyvə bağlamanın sonunda formalaşma maksimum ölçüyə çatır və onlarda quru maddənin ən çox miqdarı 25% təşkil edir, paxlanın içərisindəki toxumlar isə formalaşmasının orta həddinə çatır.

İkinci mərhələdə yarpaqlarda, yalançı zoğlarda və yarpaq altlıqlarında gedən fotosintez hesabına plastik maddələrin paxlanın qabığından (qınından) toxumlara axması nəticəsində toxumun dolması baş verir. Toxumun dolmasının sonunda paxla meyvədə maksimum 50% plastik maddə olur. İkinci mərhələyə toxumun inkişafının üç fazası aiddir: karbohidrat fazası, zülali yetişkənlik (və ya yığım) fazası, tam yetişkənlik fazası.

Karbohidrat fazası toxumda plastik maddələrdən şəkərlərin və nişastanın üstünlük təşkil etməsi ilə xarakterizə olunur. Birinci faza iki dövrə bölünür: şəkərli və nişastalı. Şəkərli dövrdə (toxumun nəmliyi 64-75%) toxumun tərkibindəki şəkərin miqdarı maksimuma çatır. Bu dövrdə toxumun dolması daha intensiv gedir. Nişastalı dövrdə (toxumun nəmliyi 41-63%) toxumda çoxlu miqdarda nişasta olur, dən dolmanın intensivliyi aşağı enir. Toxumu əzən zaman o iki ləpəyə ayrılır.

Zülali yetişkənlik fazası yetişmiş noxud toxumlarında zülalın miqdarının artması ilə xarakterizə olunur; toxumun nəmliyi 40%-dən 20%-ə qədər aşağı enir.

Zülali yetişkənlik fazası üç dövrə bölünür: başlanğıc, orta və son. Zülali yetişkənliyin başlanğıcında toxumun nəmliyi 35-40% olduğu zaman onlarda quru maddənin toplanması başa çatır, amma toxumun bitki ilə bioloji əlaqəsi davam edir. Radioaktiv izotopun (^{32}P) tətbiqi ilə aparılan təcrübələr sübut edir ki, orta toxum nümunəsində nəmlik 32-34% olan zaman bioloji əlaqə qırılır. Bu dövrdə yetişmiş toxum sort üçün tipik rəngi alır, dırnaqla kəsilir, toxumu əzən zaman toxum qılafı ləpələrdən ayrılır. Bu zaman bitkinin aşağıdan yuxarıya yarısı saralmış olur.

Zülali yetişkənliyin ortasında toxumun nəmliyi 31%-dən 24%-ə qədər enir, bitkinin yalnız yuxarı hissəsi yaşıl rəngini saxlayır; dövrün davam etmə müddəti hava şəraitindən asılı olaraq 2-4 gündür. Zülali yetişkənliyin başlanğıcında və ortasında paxlaların 50-70% yetişir (paxlanın qabıqları (qınları) kələ-kötür və nazik olur). Bu noxudun biçilməsi üçün ən yaxşı müddətdir; belə paxlalarda toxum sorta uyğun tipik rəng alır və dırnaqla kəsilir.

Zülali yetişkənliyin sonunda toxumun nəmliyi 23-20% təşkil edir. Bu dövrdə artıq bütün bitkilər saralmış halda, birinci meyvə buğumundakı aşağı meyvələr isə qurumuş halda olur; toxum sıxlığına, rənginə və ölçüsünə görə tamamlanmış olur.

Təsərrüfat nöqteyi-nəzərindən dənin tam yetişməsi (döyümün başlanğıcı) onların nəmliyinin 19-14%-ə qədər enməsi zamanı qeydə alınır. Tam yetişkənlik fazasında toxumlar 100% yetişmiş olur.

Müxtəlif botaniki fəsilələrdə təmsil olunan iki bitkinin, dən və toxum əmələ gəlməsi prosesi nəzərdən keçirilərkən məlum oldu ki, bu proses ümumi bioloji qanunauyğunluğa malikdir. N. N. Kuleşovun fikrinə görə, meyvə əmələ gəlmənin gedişində nəmliyin 35-40%-ə çatması anı çox mühümdür.

Tədqiqatlar göstərir ki, məhz toxumun bu nəmliyində (35-40%) zülal kolloidlərində pıxtalaşma baş verir, sonra isə toxumda quru maddənin toplanması dayanır və nəmlik (yağış, suvarma) artan zaman yenidən başlanması mümkün olmur.

Plastik maddələrin dənə daxil olmasının davam etmə müddətinə və intensivliyinə hava şəraiti güclü təsir edir. Meyvə əmələ gəlmə dövründə quru və isti havada eləcədə torpaqda nəmlik ehtiyatı kifayət qədər olmadıqda dən dolmanın davam etməsi azalır, iri toxumların formalaşmasına və yüksək məhsuldarlığa mane olur. Son dərəcə əlverişsiz hava şəraitində dən dolma mərhələsində quru maddənin daxil olma prosesi kəsilə bilər ki, bu da məhsulun miqdarına mənfi təsir edir. Mülayim, nəmli hava zamanı toxumun dolması və yetişməsi uzanır, iri toxumlar və yüksək məhsul formalaşır, hətta bu yetişməni və yığımın başlamasını bir qədər gecikdirir.

Nəmliyi yüksək olan rayonlarda dənin dolması və yetişməsi zamanı bəzən “dənin axması” adını almış hal müşahidə olunur. Bu

biçilməmiş yaxud biçilmiş dənin natura kütləsinin azalmasıdır. Bununla belə, dəndə nişastanın fermentativ hidrolizi şəkərlərin artmasına və sünbülcüklərdə təzahür olunan “ballı şəh”in (dəndə osmotik təzyiqin artması nəticəsində) əmələ gəlməsi ilə nəticələnə bilər. Bu hal məhsuldarlığın aşağı düşməsinə və onun keyfiyyətinin pisləşməsinə gətirib çıxarar.

Laboratoriya şəraitində yaxud tarladakı torpaqda yalnız həyat qabiliyyətli toxumlar cücərti verir. Hər bir halda toxumun cücərməsi üçün müəyyən şərait lazımdır: nəmlik, istilik, hava (oksigen), bir neçə bitki toxumları üçün işıq. Toxumun cücərməsi mürəkkəb bioloji prosesdir. Rüşeym ehtiyat qida maddəsindən istifadə edərək cücərtiyə çevrilir. Rüşeym təkcə toxumun ehtiyat qida maddəsinin hesabına yox, torpaqdakı qida və nəmlikdən də istifadə edir. Müəyyən edilmişdir ki, formalaşmış cavan toxumda cücərmə qabiliyyəti yaranır: payızlıq buğdada 10 günlük dənmeyvə tam cücərti verir, 14 günlük çovdarda kəsilmiş qurudulmuş sünbüldə süd yetişkənliyin başlanğıcına qədər yığılmış dən cücərti verir. Toxumun cücərməsi çox hallarda rüşeymin diferensiasiyasının başlanğıcından asılıdır: Rüşeymin diferensiasiyasının başlanğıcı yazlıq və payızlıq buğdada mayalanmadan sonra 6-7-ci günü, çovdarda 9-11-ci günü, qarğıdalıda isə 15 gün sonra başlayır.

Cücərmə üçün toxumun uzun ömürlü olması və ya cücərmə qabiliyyətini uzun müddət saxlaması böyük əhəmiyyətə malikdir. Bioloji və təsərrüfat uzun ömürlülüüyü fərqləndirilir. Bioloji uzunömürlülük toxumun cücərmə qabiliyyətini uzun müddət (50-100 il) saxlaması ilə xarakterizə olunur. Təsərrüfat uzun ömürlülüüyü – saxlama dövründə toxumun kondisiyaya uyğun cücərməsi, optimal saxlama şəraitində toxumun mühafizəsidir.

Uzun ömür sürmə bitkinin növündən, toxumun saxlanma və becərilmə şəraitindən asılıdır. Kondisiyaya uyğun cücərmə daha çox buğda toxumunda, arpada, vələmirdə, çəltikdə, paxlalı otlarda (10-15 il) rast gəlinir. Daha az ömür sürmə çovdar toxumunda, soyada, gü-nəbaxanda (3-5 il) müşahidə edilir.

Toxumun təsərrüfat uzunömürlülüüyü keçid və sığorta toxum fondları yaradılan zaman nəzərə alınır.

Ayrı-ayrı bitki toxumlarının cücərməsi üçün müxtəlif miqdarda su tələb olunur (cədvəl 35).

Cücərmə üçün ən çox su, aktiv şəkildə su udan böyük meyvə-yanlıq olan şəkər çuğunduru toxumları, parıldayan qılaflı kətan toxumu və paxlalıların toxumları üçün lazımdır. Onların tərkibində 2-3 dəfə artıq zülal olduğundan udma qabiliyyətləri yüksəkdir. Toxumlara suyun daxil olmasının intensivliyi temperaturdan asılıdır, yüksək temperaturda bu proses sürətlənir, toxumun cücərmə vaxtı qısalmır.

Cədvəl 35

Bitkilərin toxumunun cücərməsinə tələb etdiyi suyun miqdarı

Bitkilər	Toxumun cücərməsinə sərf olunan suyun miqdarı (öz kütləsinə nisbətən faizlə)
Buğda	46-57
Arpa	48-60
Çovdar	58-76
Vələmir	50-76
Qarğıdalı	37-45
Sorqo	30
Çəltik	60-65
Darı	38
Noxud	100-114
Şəkər çuğunduru	100-168
Pambıq	100-110
Kətan	160
Yonca	52-58
Çəmən üçyarpağı	143
Pişikquyruğu	80

Laboratoriya şəraitində toxumun cücərmə temperaturunun minimum, optimum və maksimum səviyyələri müəyyən edilmişdir.

Müəyyən bitki toxumlarının cücərməsinin mümkün olduğu minimal - ən aşağı müsbət temperatur - çovdar, noxud, yonca toxumları üçün 1 °C; buğda, arpa, lobyə, yağlı lələ, raps, pişikquyruğu toxumları üçün 3-4 °C; qarğıdalı, günəbaxan, sorqo toxumları üçün 8-10 °C; gənəgərçək, bostan bitkiləri və pambıq toxumları üçün 13-15 °C-dir.

Toxum cücərməsinin sürətli olduğu ən əlverişli optimal temperatur əksər tarla bitkiləri üçün 25 - 30 °C-dir.

Toxum cücərməsinin davam etdiyi və cücərmənin ondan yüksək olduğu halda dayandığı temperatur qarğıdalı üçün 40-44 °C; buğdada 30-32°C; şəkər çuğundurunda isə 28- 30 °C-dir.

Nəmin udulması və cücərməsi ilə toxumların tənəffüsü kəskin şəkildə artır və onların oksigenə ehtiyacı çoxalır. Oksigen çatışmazlığı səbəbindən suda və ya sulu torpaqda toxum (çəltik toxumlarından başqa) cücərmir.

Toxumların cücərməsi zamanı işıq fakültativ (istəyə bağlı) amildir. Əksər tarla bitkiləri üçün işıqın olması və ya olmaması toxumun cücərməsinə təsir göstərmir. Bununla belə, Faseliya (*Phacelia*) və amarant toxumları işıqda cücərmir, bir çox qırtıckimi otlarının toxumları (qırtıç, bekmaniya (*Beckmannia eruciformis* L.) və s.) qaranlıqda cücərmir.

Yüksək məhsul yetişdirmək üçün tam, müntəzəm, vaxtında alınmış və yaxşı inkişaf etmiş cücərtilərin olması vacib şərtidir. Tarlada cücərmə, toxumun keyfiyyətinin və becərmə texnologiyasının səviyyəsinin ayrılmaz göstəricisidir.

Laboratoriya cücərməsi səpilən toxumların sayından normal cücərtilər verən toxumların faizidirsə, sahə cücərməsi səpilən cücərmə qabiliyyətli toxumların sayından cücərmə faizidir. Bu göstərici məhsulun formalaşmasında mühüm rol oynayır: həm seyrək, həm də sıx əkinlərdə məhsuldarlıq azalır.

Əksər bitkilərin tarla cücərməsi hələ də laboratoriya cücərməsi ilə müqayisədə xeyli aşağıdır və dənli bitkilərdə 65-85%, şəkər çuğundurunda 50%, çoxillik otlarda 30-49% təşkil edir. Bu, toxumun keyfiyyətindən, becərmə texnologiyasından, səpin aparıldığı və cücərtilərin alındığı dövrünün ekoloji şəraitdən asılıdır.

Yaxşı toxumlar yüksək cücərmə enerjisinə, laboratoriya cücərməsinə və böyümə gücünə malikdir, onlar iri, ağırdır, bu da müntəzəm cücərməni və yüksək tarlada cücərməsinə təmin edir. Əgər toxumların keyfiyyət göstəriciləri aşağı olarsa, onda seyrək çıxışlar alınır və məhsuldarlığı aşağı olan bitkilər əmələ gəlir.

Toxumun ölçüsünün tarla cücərmə qabiliyyətinə və məhsuldarlığa təsirini gencərgəli günəbaxan əkinlərində göstərmək olar. Bu zaman (gencərgəli əkinlərində) hər bir bitkinin məhsulun formalaşmasında rolu adi cərgə səpinə nisbətən yüksək olur. Elmi tədqiqat yağlı bitkilər institutunun (ETYBİ) məlumatına görə, 1000 toxumun kütləsi 90 qr. olduqda tarla cücərmə qabiliyyəti 91%, məhsuldarlıq isə 2,8 t/ha, 1000 toxumun kütləsi isə 50 qr. olanda müvafiq olaraq 63% və 2,69 t/ha olmuşdur.

Zədə (travma) alan və xəstəliklərlə zədələnmiş toxumların tarla cücərmə qabiliyyəti daimi aşağı olur. Toxum partiyasını sortlaşdıran zaman onları ümumi kütlədən ayırmaq mümkün deyil. Mexaniki zədələnmənin və xəstəliklərlə yoluxmanın zərərli təsirini toxumun dərmanlaması yolu ilə, toxumda örtük əmələ gətirən maddə tətbiq edərək (inkrustasiya) azaltmaq mümkündür.

Toxumun tarla cücərməsinin yüksəldilməsində və bitkinin məhsul yığımına qədər saxlanması aqrotexnikanın rolu böyükdür. Əlverişsiz şəraitdə aşağı tarla cücərməsi yaxşı toxumlarda da ola bilər (məsələn, pis becərilmiş hamarlanmamış torpaqda səpin zamanı, torpağın qurumuş layına səpin aparılması, dərinliyinə görə toxumların eyni bərabərdə yerləşdirilməməsi, səpindən sonra torpağın tapanlanması həyata keçirilməməyi, dərmanlanmamış toxumla səpinin aparılması zamanı). Tarla cücərməsi torpağa müxtəlif təsir göstərən sələflərdən də asılıdır. Bitkinin təkrarən eyni tarlada yerləşdirilməsi zamanı toxumun tarla cücərməsi sürətlə aşağı enir.

Tarla cücərməsinə ekoloji şəraitin -toxumun basdırılma dərinliyində torpağın temperaturu, havanın hərəti, torpağın nəmliyi, torpaq zərərvericilərinin mövcudluğu, torpaq qaysağı və s. ində təsiri vardır.

Səpin müddəti toxumun cücərməsi üçün müxtəlif şərait yaradır. Kifayət qədər isinməmiş torpaqda vaxtından əvvəl səpin apanan za-

man tarla cücərməsi aşağı enir, eləcə də səpin gecikdirildikdə üst qat quruyur. Tam və bərabər çıxışların alınması üçün torpağın əkin qatında aşağıdakı temperaturlar əlverişlidir: fəraş yazlıq bitkilər üçün 9-11 °C, gec əkilən yazlıq bitkilər üçün 16-18, payızlıqlar üçün 15-17 °C. Uzun sürən soyuqlar, şiddətli yağışlar və torpaqda qaysaq əmələ gəldikdə tarla cücərməsi sürətlə aşağı enir.

Soyuq nəmli torpaqlarda toxumlar göbələk xəstəliklərinə yoluxur və zərərvericilərlə zədələnir. Toxumun basdırılma dərinliyində torpağın optimal nəmliyi tarla rütubət tutumunun (TRT) 65-70% həddində olmalıdır.

Vegetasiya prosesində bitkinin bir hissəsi növdaxili rəqabət nəticəsində məhv olur. Bu hadisə əkinlərin seyrəlməsi (seyrəkləşdirilməsi) adlandırılır. Bitkinin seyrəlməsinin səbəbi - xəstəliklərə tutulması və zərərvericilər tərəfindən zədələnməsi, keyfiyyətsiz toxum, habelə səpin normasının artırılmasıdır.

Yüksək keyfiyyətli toxum yetişdirilməsinin ekoloji və aqrotekniki şəraiti

Hələ toxumçuluğun planlı surətdə öyrənilməsinin başlanğıcında N. İ. Vavilov, P. N. Konstantinov, N. N. Kuleşov əlverişli torpaq-iqlim şəraiti olan bölgələrdə yüksək məhsuldarlıq xassəsinə malik toxum becərmək üçün dənli bitkilərin toxumçuluğunun təşkilini təklif etmişlər.

Yağışların səbəbindən, yüksək bitki sıxlığından, azotla bol (artıq) qidalanmadan, bitkinin yatması sayəsində toxumun məhsuldarlıq xüsusiyyətləri və səpin keyfiyyəti əhəmiyyətli dərəcədə pisləşir. Yatma zamanı assimilyasiya aparatının böyük hissəsi kölgədə qalır, fotosintezin təmiz məhsuldarlığı və generativ orqanlara plastik kütlənin daxil olması aşağı enir, dişəkimilərin dənmeyvələri yerinə tamdolmamış qalır, zəif, səpin keyfiyyəti aşağı olan toxumlar formalaşır, məhsuldarlıq aşağı düşür, yığım zamanı itki artır. Taxılların yatmasına qarşı retardantlardan (boy tənzimləyicilər) istifadə edilir.

Bitki yüksək məhsul və keyfiyyətli toxumu yalnız əlverişli becərmə şəraitində formalaşdırır, ona görə də toxumçuluq növbəli əkin-

lərində (sələflər, səpin müddəti və üsulu, səpin norması, gübrələmə sistemi, zərərvericilər və xəstəliklərdən bitkilərin mühafizəsi sistemi, yığım müddəti və üsulu) toxum becərən zaman hər bir aqrotexniki tədbirin rolu böyükdür. Lakin, yüksək məhsul əldə olunan zaman, heç də həmişə yüksək məhsuldarlıq xassəli toxumun formalaşması mümkün olmur. Toxumun səpin xüsusiyyətində bunu nəzərə almaqla N. M. Makruşin məhsulu dörd tipə ayırır: yüksək səpin xassələrinə malik olan toxumlardan yüksək məhsul; aşağı səpin xassələrinə malik olan toxumlardan yüksək məhsul; yüksək səpin xassələrinə malik olan toxumlardan aşağı məhsul; aşağı səpin xassələrinə malik olan toxumlardan aşağı məhsul. Onlardan hər biri müəyyən torpaq-iqlim və aqrotexniki şəraitdə formalaşır. Bu və yaxud digər aqrotexniki üsul və mühit şəraitində məhsul və toxumun məhsuldarlıq xüsusiyyətləri müxtəlif təsirlərlə əlaqəlidir. Aqrotexnikanın birinci nəslin məhsulunun miqdarına birbaşa müsbət təsiri bir qayda olaraq onun toxumun məhsuldarlıq xüsusiyyətlərinə təsirinə nisbətən yüksək olur. Məhsul bir hektardakı bitkinin sayından və hər bir bitkinin məhsuldarlığından asılıdır. Toxumun məhsuldarlıq xassəsi isə toxumun bir sıra əlamətləri ilə (onların böyüklüyü, hamarlığı, kütləsi, cücərmə enerjisi, cücərmə qabiliyyəti və boy atmanın başlanğıc gücü, zülalın miqdarı, xəstəliklərə davamlılığı və s.). müəyyən edilir.

Toxumun keyfiyyətinə *sələflər* böyük təsir göstərir. Onların başqa növlər və sortlarla zibillənməsinin qarşısını mümkün qədər almaqla, toxumluq əkinləri əlverişli sələflərdən sonra yerləşdirmək lazımdır. Toxumçuluq növbəli əkinlərində payızlıq bitkilər üçün ən yaxşı sələflər - təmiz və məşğullu heriklər, dənli paxlalılar, çoxillik paxlalı otlar; yazlıq bitkilər üçün - dənli paxlalılar və cərgəarası şumlanan bitkilər, birillik və çoxillik otlar, quraqlıq rayonlarda - qara herikdir.

Məhsuldar gövdələrin miqdarı, toxumun iriliyi və bitki sıxlığı səpin *üsulundan* və səpin *normasından* asılıdır. Səpin normasının artması (müəyyən həddə qədər) səbəbindən bitkilər tarlada sıx yerləşir və bir bitkinin məhsuldarlığı aşağı enir, 1000 ədəd dəninin kütləsi və məhsuldarlıq artır. Bu halda dən məhsuldarlığı əsasən əsas budaqların hesabına formalaşır. Lakin, toxum müxtəlif hamarlıqda olur. Seyrək və enli cərgəli əkinlərdə kollanma güclənir, ikinci və üçüncü

dərəcəli budaqlar yaranır ki, bunlar məhsuldarlığına görə əsas gövdələrdən geri qalır, müxtəlif keyfiyyətli toxumlar çoxalır. Ancaq bir bitkinin ümumi məhsuldarlığı yüksəlir.

Tamqıymətli toxumların formalaşması üçün sıxlıq həddi, maksimal məhsulun formalaşması üçün tələb olunan sıxlıq həddinə nisbətən daha tez gəlir. Tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, daha yaxşı səpin və məhsuldarlıq keyfiyyəti yüksək olan toxum məhsulu, adi cərgəvi səpin zamanı bölgədə əmtəlik məhsul üçün qəbul edilmiş normaya yaxın və ondan bir qədər (10-15%) aşağı səpin normasından alınır. Defisit sortların toxumlarının çoxalma əmsalını artırmaq üçün gen cərgəli əkinlər tətbiq edilir.

Səpin müddəti toxumun keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir. Səpin müddəti tarla bitkilərinin bioloji xüsusiyyətləri, sortlar və hər bir bölgənin ekoloji amilləri nəzərə alınmaqla müəyyən edilir. Payızlıq taxıllarının toxumlarını səpəndə onların payızda böyümələri və qışlamaya hazırlıqları üçün 4-6 ədəd kol əmələ gətirmələri nəzərə alınmalıdır; erkən yazlıq bitkilər üçün torpağın fiziki yetişkənliyi başladıqda səpinin aparılması mümkündür. Gec yetişən bitkilərin toxumları isə torpağın əkin qatında optimal temperatur yarandıqda və soyuqların qayıtması təhlükəsi sovuşduqda səpilməlidir.

Bitkilərin zərərvericilər və xəstəliklərə davamlılığı səpin müddətindən asılıdır: zərərli orqanizmlərdən payızlıq bitkilərin erkən əkinləri, yazlıq bitkilərin isə gecikmiş əkinləri daha çox əziyyət çəkir.

Gübrələmə toxum məhsulu və onun keyfiyyətinə güclü təsir göstərir. Azot, fosfor və kaliumun tarazlaşdırılmış mütəhərrik formaları toxumluq əkinlər üçün xüsusən mühümdür. Azotla qidalanma bol olan zaman hektarda bitki sıxlığı, müxtəlif keyfiyyətli toxumlar artır, böyümənin başlanğıc gücü, 1000 ədəd toxumun kütləsi, və toxumun xəstəliklərlə zədələnməyə davamlılığı aşağı enir.

Səpin keyfiyyətinə görə ən yaxşı toxumlar mübadiləvi kalium və mütəhərrik fosforla orta və yüksək dərəcədə təmin olunma zamanı alınır.

Toxumluq əkinlərin *yığım müddəti və üsulu* toxumun səpin keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Toxumluq əkinlərinin

məhsulunu qısa müddətdə, 6-8 günə yığmaq lazımdır. Yığım gecikdirilən zaman toxumun səpin keyfiyyəti olduqca aşağı enir.

Eyni bərabərdə yetişməyən bitkilər (çəltik, darı, qarabaşaq) və dənli-paxlalılar üçün iki mərhələli doyumun tətbiqi səmərəlidir. Dənli, birinci fazada səpin üçün nəzərdə tutulmuş daha qiymətli, zədələnməmiş toxumlar (60-70%) yığılır və yüngül rejimdə döyülür. Toxumluq əkinlərin məhsulunun ikibarabanlı kombaynla yığını birbarabanlı kombayn ilə yığılmasına nisbətən üstündür. O şərtlə ki, hər barabandan yığılan toxum ayrı-ayrılıqda götürülməlidir.

Mexaniki zədələnmə toxumun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Döyüm zamanı toxumun zədələnməsi səviyyəsi onun nəmliyindən asılıdır - quru toxumlar güclü zədələnir, nəm toxumlar isə onların cücərmə qabiliyyətini aşağı salan mikrozedələnməyə məruz qalır. Bu nöqteyi-nəzərdən dənli taxıl və paxlalı bitkilərin toxumlarının optimal nəmliyi 16-18% intervalında olur.

Toxumun səpin keyfiyyətinin dövlət standartı

Səpin üçün yalnız o toxumlardan istifadə olunur ki, səpin keyfiyyətinə görə dövlət standartının tələblərinə cavab verir. Toxumun keyfiyyət göstəricilərinə təmizliyi, laboratoriya cücərmə enerjisi və cücərmə qabiliyyəti, həyatiliyi, böyümə gücü (sürəti), 1000 ədəd toxumun kütləsi, zərərverici və xəstəliklərlə sirayətlənməsi aiddir.

Toxum təmizliyi - toxumluq materialda əsas bitki toxumunun toxumun kütləsinə görə faizlə ifadəsi.

Toxumun cücərmə enerjisi - qısa müddətdə normal cücərmiş toxumların faizi (adətən 3-4 günə).

Toxumun cücərmə qabiliyyəti - hər bir bitki üçün müəyyən edilmiş müddətdə (bitkilərin əksəriyyətində 7-8 gün), analiz üçün götürülmüş nümunədə normal cücərmiş toxumların %-lə miqdarı.

Toxumun böyümə gücü - toxumun cücərtisinin müəyyən güclə qumu yaxud da torpağı (3-5 sm) yarıb keçmək qabiliyyəti ilə xarakterizə olunur. Toxumun böyümə gücü sağlam cücərtilərin miqdarı ilə ölçülür (%-lə) və on gün ərzində səthə çıxmış yaşıl cücərtilərin kütləsi (100 cücərtiyə görə qramla)

Toxumun həyatiliyi (həyat qabiliyyəti) - toxumluq materialda canlı toxumların %-lə miqdarı ilə xarakterizə olunur.

Toxumun nəmliyi – toxumda nəmliyin %-lə miqdarı. Nəmliyi standartda uyğun olan toxum kondisiyalı toxum adlanır.

1000 ədəd toxumun kütləsi - toxumun havada quru vəziyyətinin qramla müəyyən edilməsi.

Toxumların zərərverici və xəstəliklərlə yoluxması - da keyfiyyət göstəricilərinə aiddir. Əgər analiz edilən toxumlarda canlı zərərvericilər və onların sürfələri müəyyən olunarsa (sürmə kisəcikləri, buğda nematodunun fırları), onda bu cür toxumlar səpin üçün yararsız hesab olunur.

Toxumun səpin yararlığı – toxum partiyasında təmiz cücərti verən əsas bitki toxumlarının faizi.

Toxum partiyası – keyfiyyətinə görə hər hansı eynicinsli (oxşar) toxumların miqdarı (eyni bitki, eyni sort, eyni reproduksiya və kateqoriya sort tərkibi, ümumi mənşəli toxum, eyni ilin məhsulu, eyni sənədlə nömrələnmiş və təsdiqlənmiş). Əgər toxum partiyası böyükdürsə, onda rahatlıq üçün keyfiyyətin təyin edilməsi və daha dəqiq nəticələr almaq üçün onu nəzarət vahidinə bölürlər və onların hər birindən bir orta nümunə ayrırırlar. Dənli taxıl bitkilərinin əksəriyyəti üçün nəzarət ölçü vahidi 60 ton, ot toxumları üçün isə 10 ton müəyyən edilmişdir.

Nöqtəvi nümunə – bir qəbulda toxum partiyasının bir yerindən götürülmüş toxum nümunəsi.

Birləşdirilmiş nümunələr - toxum partiyasından, yaxud onun hissələrindən seçilmiş nümunələri məcmusunu göstərir.

Orta toxum nümunəsi - birləşdirilmiş nümunələrdən laboratoriya analizləri üçün ayrılır. Orta nümunənin kütləsi bitki toxumunun böyüklüyündən asılıdır: dənli taxıl bitkilərinin əksəriyyəti üçün o, 1000 qram, xırda toxumlular üçün isə 100 hətta 50 qram təşkil edir. Toxumun keyfiyyətini təyin etmək üçün səpinə hazırlanmış və ya təmizlənmiş, sortlaşdırılmış, qurudulmuş, çəkilməmiş, nömrələnmiş və etikətlənmiş toxum partiyasından orta nümunə ayrılır.

Orta toxum nümunəsi birləşdirilmiş nümunələrdən 3 təkrarda kvart üsulu (kvart- səpələnən və mayeləri ölçmək üçün xüsusi qab)

ilə ayrılır. Kütləsi 1 kq olan *birinci* nümunəni toxumun təmizliyini, cücərmə enerjisini, cücərmə qabiliyyətini, həyatiliyini (həyat qabiliyyətini) və 1000 ədəd toxumun kütləsini müəyyən etmək üçün götürürlər və onu etiket ilə birlikdə təmiz kisəyə qoyurlar və möhürləyirlər. *İkinci* nümunə nəmlik və anbar zərərvericiləri ilə sirayətlənməni təyin etmək üçün götürülür (0,5 litrlik tıxaclı təmiz quru şüşə qaba qoyub, surğuc və yaxud parafinlə ağzını bağlayaraq qabın üzərinə etiket yapışdırılır). *Üçüncü* nümunə (kütləsi 200 qr) isə toxumun xəstəliklərlə yoluxmasını müəyyən etmək üçün götürülür və kağız kisələrə yerləşdirilərək istifadə olunur.

Toxumun keyfiyyətini müəyyən etmək üçün orta nümunəni təsərrüfatın aqronomu, təcrübə idarəsi, tədarükçü və digər təşkilatlar, Dövlət toxum müfəttişliyində təlim keçən mütəxəssislər götürürlər. Orta nümunə götürülən zaman müəyyən edilmiş formada akt tərtib edilir (2 nüsxədə). Aktın bir nüsxəsi təsərrüfatda saxlanılır, ikinci nüsxə nümunə ilə birlikdə Dövlət toxum müfəttişliyinə göndərilir.

Müxtəlif bitkilərin səpin və sort keyfiyyəti 36, 37 və 38 sayılı cədvəllərdə göstərilmişdir.

Kənd təsərrüfatı bitkiləri toxumlarının keyfiyyətinə dair sənədləri orta nümunələrin laboratoriya analizlərinin nəticələri əsasında Dövlət toxum müfəttişliyi verir. Hazırkı standartların səpin keyfiyyətinin tələbatına cavab verməyən toxumlar, daha aşağı kateqoriyalı və faktiki keyfiyyətinə uyğun sənədləşdirilir.

Kənar təşkilatlar tərəfindən realizə edilmiş toxuma, bitkinin adını göstərməklə toxumun keyfiyyəti, sortu, reproduksiyası, toxum partiyasının miqdarı və toxum istehsalçısının ünvanı göstərilməklə sertifikat verilir. Sertifikatın əks tərəfində yoxlanılmadan alınan nəticələr təfsilatı ilə göstərilir. Səpin keyfiyyətinin bütün göstəriciləri standart uyğun olaraq (tam analiz) müəyyən edilir. Öz təsərrüfatında toxum məqsədilə istifadə etmək üçün nəzarət-toxum müfəttişi toxumun mənşəyi və yoxlanılmanın nəticələrin göstərilməklə “Toxumun keyfiyyət vəsiqəsi” ni verir. Toxum partiyasının kütləsi nəzarət vahidinin kütləsini ötürüb keçirsə, toxum partiyasına hər bir nəzarət vahidindən götürülmüş nümunənin orta arifmetik göstəricilərinə əsasən vəsiqə verilir.

Dənli taxıl, dənli-paxlalı bitkilərin və hündürboylu kətanın sort və səpin keyfiyyəti

Toxum kategoriyası	Sort təmizliyi, %-dən az olmayaraq	Əkinlərin sürmə xəstəliyinə tutulması, %-dən çox olmayaraq	Toxumun təmizliyi, %-dən az olmayaraq	Digər bitki toxumlarının miqdarı, kq/ədəd, çox olmayaraq		Qarışıqlar, %-dən çox olmayaraq		Cücərməsi, %-dən az olmayaraq
				cəmi	o cümlədən alaqclar	Sürmə xəstəliyinə yoluxma	Kisəli göbələklərlə yoluxma	
Buğda								
OT	99,7	0/0	99	8	3	0	0	92
ET	99,7	0,1/0	99	10	5	0	0,01	92
RT	98	0,3/0,1	98	40	20	0,002	0,03	92
ƏRT	95	0,5/0,3	97	200	70	0,002	0,05	87
Çovdar								
OT	-	0	99	8	3	0	0	92
ET	-	0	99	10	5	0	0,03	92
RT	-	0,3	98	60	30	0,002	0,05	92
ƏRT	-	0,5	97	200	70	0,002	0,07	87

<i>Arpa</i>									
OT	99,7	0/0	99	8	3	0	0	0	92
ET	99,7	0,1/0	99	10	5	0		0,01	92
RT	98	0,3/0,3	98	80	20	0,002		0,03	92
ƏRT	95	0,5/0,5	97	300	70	0,002		0,05	87
<i>Valamir</i>									
OT	99,7	0	99	8	3	0	0	0	92
ET	99,7	0,1	99	10	5	0		0,01	92
RT	98	0,3	98	80	20	0,002		0,03	92
ƏRT	95	0,5	97	300	70	0,002		0,05	87
<i>Darı</i>									
OT	99,8	0	99	16	10	-		-	92
ET	99,8	0	98,5	30	20	-		-	92
RT	98,5	0,1	98	150	100	-		-	92
ƏRT	98	0,3	97	200	150	-		-	85

<i>Qarabaşaq</i>							
OT	-	-	99	15	8	-	92
ET	-	-	98,5	20	10	-	92
RT	-	-	98	100	60	-	92
ƏRT	-	-	97	120	80	-	87
<i>Səpin və çöl noxudu</i>							
OT	99,7	-	99	3	0	-	92
ET	99,7	-	99	5	0	-	92
RT	98	-	98	20	3	-	92
ƏRT	95	-	97	30	5	-	87
<i>Hündürboylu kətan</i>							
OT	100	-	99	340	320	-	92
ET	100	-	99	340	320	-	92
RT	95	-	98	900	860	-	85
ƏRT	90	-	97	1760	1700	-	80

Qeyd: 1. OT – orijinal (əsl) toxum; ET – elit toxum; RT – reproduksiya toxum; ƏRT – əmtəlik məhsul üçün reproduksiya toxum.

2. Sürmə göbələyinin növləri: buğda, arpa - toz sürmə (surət) və bərk sürmə (məxrəc); çovdar - bərk sürmə və gövdə sürməsi (cəmi); vələmir - toz sürmə və gövdə sürməsi (cəmi); darı - adi sürmə.

3. Bərk buğda toxumunun cücərməsi 2% aşağı.

Qarğıdalı toxumunun sort və səpin keyfiyyəti (öz-özünü tozlayan xətt)

Toxum kateqoriyası	Sort tipikliyi, %-dən az olmayaraq	Tam yetişmiş dənlərin miqdarı, 100 qıcada / ədəd -dən çox olmayaraq	Toxumun təmizliyi, %-dən az olmayaraq		Cücartı, %-dən az olmayaraq	Nəmliyi, %-dən az olmayaraq
			Aprobasiyanın məlumatlarına görə			
			tarla	anbar		
			tarla	anbar		
OT	99,5	100	20	0	99	14
ET	99,5	100	20	10	98	14
RT	98	90	50	30	98	87
						14

Günəbaxan toxumunun sort və səpin keyfiyyəti

Toxum kategoriyası	Tipiklik, % - dan az olmayaraq	Zirehlilik, % - dan az olmayaraq	Sterillik dərəcəsi, %-dan az olmayaraq	Toxumun təmizliyi, %-dan az olmayaraq	Toxumun tərkibində				Cücartı, %-dan az olmayaraq	Namlik, %-dan, çox olmayaraq
					Qabıqdan çıxmış toxumlar, %-dən çox olmayaraq	Digər bitkilər kq/ədəddən çox olmayaraq		o cümlədən alaqlar		
						cəmi				
OT	99,8	98	-	99	1	3	2	90	10	
ET	99,8	98	-	99	1	5	2	90	10	
RT, ƏRT	98	97	-	98	2	15	5	85	10	

“Toxumun keyfiyyət vəsiqəsi” həmçinin, dövlət standartlarının tələblərinə uyğun olmayan və toxumun səpin keyfiyyətinə cavab verməyən (tam analiz zamanı), toxumun bütün normalar üzrə yoxlanılmamış göstəricilərinə (natamam analiz) əsasən də verilir. Bu sənəddə yoxlamanın nəticələri göstərilir və onları standartlara cavab verən vəziyyətə çatdırmaq üçün, hansı işlərin aparılmasının vacib olduğu qeyd edilir. Toxuma verilən “Toxumun keyfiyyət vəsiqəsi”ndə toxumun tərkibində müəyyən edilən karantin alaq toxumları, zərərvericilər, xəstəliklər qeyd edilir, yaxud möhür (şəst) vurulur: Möhürdə “Karantin. Toxumu əkmək və ixrac etmək qadağandır” sözləri yazılır.

Əgər toxumun keyfiyyət göstəriciləri sənədlərdə göstərilən həddən yüksəkdirsə onun keyfiyyəti arbitraj (münsiflik) yolu ilə təyin edilir. Toxumun səpin keyfiyyətinin arbitraj yolu ilə müəyyən edilməsi təsərrüfatların, tədarükçü və digər təşkilatların tələbi ilə həyata keçirilir.

Toxumun səpin keyfiyyətinin arbitraj yolu ilə müəyyən edilməsi zamanı bölgə və respublika dövlət toxumçuluq müfəttişliyi (təftişi) aşağıdakı göstəriciləri yoxlayır: təmizlik, qarışıqın miqdarı, cücərmə qabiliyyəti, həyat qabiliyyəti şəkar çuğundurunun bircücərtiliyi, çoxcücərtiliyi və s.

Seçilmiş nümunə (iki orta nümunə) müəyyən edilmiş formada aktla (üç nüsxədən ibarət) rəsmiləşdirilir. Aktda toxum partiyasının alınma tarixini göstərmək vacibdir. Aktın bir nüsxəsi orta nümunə ilə birlikdə alınan toxumun keyfiyyətini yoxlamaq üçün seçimdən 2 gün keçməmiş rayon Dövlət toxum müfəttişliyinə göndərilir.

Arbitraj təyininin aparılması üçün, Dövlət toxum müfəttişliyinə təsərrüfat tərəfindən ərizə, toxum partiyasının alındığı gündən, yaxud toxum partiyasını müşayiətəddici sənədin düzgün olmadığı haqqında rəyin alındığı gündən 10 gün keçməmiş göndərməlidir.

Toxumun saxlanmaq üçün hazırlanması

Kombaynla döyüldükdən sonra dən kifayət qədər təmizlənməmiş formada və artıq nəmliyə malik olur. Səpin üçün ayrılmış belə

dənləri, əlavə olaraq işlənilmədən saxlanma yerinə qoymaq olmaz. Kombayndan daxil olan dən qalağını növbəti toxum partiyası formalaşana qədər təmizləmək, qurutmaq və sortlaşdırmaq lazımdır:

Dən qalağını təmizləyərkən gövdə və yarpaqların hissələri, pulcuqlar, kəltən hissəcikləri, alaqların toxumları, xırdalanmış dənələr və digər qarışıqlar təmizlənir. Belə qarışıqlar daha yüksək nəmliyə malik olduqları üçün təmizləmə gecikən zaman toxumun saxlanılma şəraiti pisləşir, onların öz-özünə qızışması baş verir və nəticədə cücərmə qabiliyyəti aşağı enir.

Toxum partiyasında çətin ayrılan qarışıqlar ola bilər ki, bunlar ölçüsünə (miqdarına) və aerodinamik xüsusiyyətlərinə görə bitkilərin təmizlənmiş toxumlarına yaxındır. Onlar toxumun sıxlığına və səthinin xarakterinə görə seçilir. Birinci əlamətinə görə qarışıqları pnevmatik çeşidləyici stolda (maşınlarla) kənar etmək olar. Toxumlar və qarışıqlar səthlərinin xarakterinə görə toxum təmizləyən şkaflarda və yaxud xovlu silindrlərdə ayrılır. Noxudu yaxud gülülü vələmirdən yaxud digər dənli bitkilərdən (onları birgə becərərkən) ilanşəkilli toxumtəmizləyəndə (zmeyka) yaxşı ayırmaq olur. Səthi hamar olan paxlalı otların yaxud digər bitkilərin toxumlarını təmizləyərkən, onların içərisindən nahamar (kələ-kötür) səthli alaqlar (küskükotu, dəlicə buğda, çəhrayı kəkəre) toxumlarını ayırmaq üçün elektromaqnit maşınlarından istifadə edilir. Təmizlənmiş toxumları ilkin olaraq havalı-torlu toxumtəmizləyən qurğularda və çeşidləyən maşınlarda işləyirlər. Ot toxumlarını dəmir ovuntusu ilə qarışdırırlar. Toxumu maşından keçirən zaman alaqların toxumlarının nahamar səthində qalan dəmir ovuntusuna görə, alaqların toxumları elektromaqnit barabanla çəkilib tutulur.

Təmizlənmiş toxumlar kondisiya nəmliyinə qədər qurudulmalıdır. Nəm bitki toxumunu anbara töküüb saxlamaq olmaz. Nəm toxumlar anbar zərərvericiləri və göbələk xəstəlikləri ilə daha tez yoluxur və öz-özünə qızışır. Bunun qarşısını almaq üçün toxumlar günəşli isti havada açıq xırman (açıq sahə anbarı) meydançalarında tam qurudulur: gecələr toxumlar tıqlara yığılır və üzərinə brezent (su keçirməyən parça) çəkilir. Toxumları sürətlə və daha etibarlı qurutmaq üçün aktiv dəyişən isti havalı quruducularda, xüsusi taxılqurudanlar-

da və dəntəmizləyən-quruducu komplekslərdə qurutmaq mümkündür.

Sortlara ayırma (sortlaşdırma) – toxumları hazırlamaq üçün vacib üsullardan biridir. Onun aparılmasında məqsəd iri, ağır kütləli eyni ölçülü və hamar toxumların seçilməsidir. Belə toxumlarda rüşeym daha iri, qida maddələrinin ehtiyatı daha çox və tarla cücərmə qabiliyyəti yüksək olur. Bu toxumlardan yetişdirilmiş bitkilər daha yaxşı yaşayır və yüksək məhsul formalaşdırırlar.

Çeşidlənmiş toxumları müxtəlif diametrli deşikləri və forması olan xəlbir sistemindən buraxırlar. Bu xəlbirlər dənin parametrləri hesaba alınmaqla seçilir. optimal ölçülərə malik olan toxumlar daha yaxşı toxum hesab edilir.

Toxum partiyasında kütləsinə görə müxtəlif tərkibli böyük, xırda, ağır və yüngül dənələr olur. Toxumların çeşidlənməsinin əsas məqsədi toxum partiyasından xırda, nahamar və kütləsi yüngül olan toxumların kənar edilməsidir. Çeşidləyici maşının köməyi ilə partiyadan səpin keyfiyyətinə görə 60-75% daha yaxşı toxum ayırmaq mümkündür.

Müxtəlif keyfiyyətli toxumlar daha çox qarğıdalı, günəbaxan, pambıq, şəkər çuğunduru kimi bitkilərdə müşahidə edilir ki, bunlar punktir yaxud yuva üsulunda enli cərgəli və az norma ilə səpilirlər. Bu bitkilər üçün toxumların kalibrənməsi tətbiq olunur və ya onlar böyüklüyünə və formasına görə həmcins fraksiyalara bölünür. Bu üsulun sayəsində hər bir yuvaya lazımi miqdarda toxum səpilir, əkin materialının sərfi azalır, əl ilə seyrəldilməyə ehtiyac qalmır. Kalibrələnmiş toxumların üstün cəhəti ondan ibarətdir ki, onlar bir bərabərdə çıxışlar verir, bunun nəticəsi olaraq bitkinin inkişafı və yetişməsi bir bərabərdə gedir ki, bu da məhsuldarlığın yüksəlməsinə səbəb olur. Bəzi bitkilərin toxumları kalibrənlir və ixtisaslaşmış zavodlarda dərmanlanır. Səpinə tam hazırlanmış və qablaşdırılmış belə toxum materialı oradan kisələrdə təsərrüfatlara verilir.

Təmizlənmiş, qurudulmuş və çeşidlənmiş kondisiyalı toxumlar saxlanılmaq üçün dezinfeksiya edilmiş anbara qoyulur. Toxumlar saxlanılan zaman onların zibillənməsi, nəmlənməsi, cücərmə qabiliyyətinin aşağı enməsi mümkünlüyü istisna olmalıdır.

Toxumun səpinə hazırlanması

Toxumun səpin qabağı (yaxud əvvəlcədən) hazırlanması onların səpin keyfiyyətini yüksəltmək üçün tətbiq edilir. Buraya dərmanlanma, günəş altında qızdırılma yaxud fəal havalandırma, paxlalı bitki toxumlarının yoluxdurulması (inokulyasuya), inkrustasiya, dənəvərləşdirmə, skarifikasiya daxildir.

Toxumun dərmanlanması – bitkilərin göbələk və bakterial xəstəliklərinin törədiciləri ilə integrir mübarizəyə yönəldilmiş vacib və səmərəli bitki mühafizəsi üsuldur.

Toxumların üzərinə pestisidlərin daha çox yapışması (tutulması) və sanitar şəraitinin əlverişli olması üçün toxum üzərində polimer məhlulların pestisidlərlə qarışığından ibarət plyonkavari örtük əmələ gətirilməsi (inkrustasiya) üsulu ən səmərəli üsuldur. İnkrustasiya üsulu, su suspenziyası ilə dərmanlama texnologiyasının oxşarıdır. Pestisid toxumun üzərinə polimer məhlulla birlikdə yaxılır və su buxarlandıqdan sonra toxumun səthində tərkibində pestisid olan möhkəm yapışan örtük əmələ gəlir.

Örtük əmələ gətirici qismində karboksimetilsellülozun natrium duzunun (NaKMS) 2%-li su məhlulu və polivinil spirtinin (PVS) 5%-li su məhlulu tövsiyə olunur. Əmələ gələn örtük yalnız pestisid və digər əlavələri (mikroelementlər, boy tənzimləyiciləri) toxumlara bərkidir, onları zərərverici və xəstəliklərdən mühafizə etmir.

10 litr məhlul hazırlamaq üçün 10 litr suya 0,2 kq NaKMS ; 10 litr PVS məhlulu hazırlamaq üçün 10 litr suya 0,5 kq polivinil spirti tökmək lazımdır.

Havada qızdırma - toxumun səpinə hazırlanmasının səmərəli üsuludur. Bu üsuldən yetişmə və yığım vaxtı nəmliyin yuxarı, temperaturun aşağı olduğu hallarda istifadə edilir. Bu halda toxumun qızdırılması cücərmə enerjisinin və tarla cücərmə qabiliyyətinin yüksəlməsinə səbəb olur. Əgər səpin üçün payızlıq taxılların təzə yığılmış toxumlar istifadə edilərsə, toxumlarının isidilməsi xüsusi ilə faydalıdır.

Toxumun dənəvərləşdirilməsi – toxum səthinin (qılafin) qoruyucu və qidalı örtüklə örtülməsidir. Bir çox bitkilər (tərəvəz bitkiləri,

şəkər çuğunduru) üçün istifadə edilir. Bu zaman toxum qabığının çevrəsi mikroelementlərlə əhatə olunur, bunun sayəsində cücərtilərin davamlılığı yüksəlir, onların daha yaxşı inkişafı və böyüməsi təmin edilir. Qidalı örtüklə işlənmiş toxumlar kiçik normalarla nəzərdə tutulmuş bitki sıxlığına uyğun olaraq cərgələrə bir bərabərdə səpilir, ona görə də bu bitkiləri əl əməyi sərf etmədən də becərmək mümkündür.

Skarifikasiya – toxum qılafının süni yolla zədələnməsi (cızılması) çoxillik paxlalı otların (yonca, üçyarpaq, xəşəmbül, lüpin və s.) bərk toxumlarının cücərmə qabiliyyətini yüksəldir. Onlar toxum qılafının su və hava keçirməməsi səbəbindən əlverişli şəraitdə də cücərmirlər. Skarifikasiya xüsusi maşınlarla (skarifikatorlarla) aparılır.

Stratifikasiya – çətin cücərti verən toxumların nəm qumda, torfda, buz üzərində (1-3 ay) yaxud qar altında 1-5 °C temperaturda saxlanması. Bu üsul toxumların səpindən sonra cücərməsini tezləşdirmək üçün tətbiq edilir.

Yoxlama sualları

1. Toxumçuluq və toxumşünaslıq elmi, bir elm kimi nəyi öyrənir?
2. Toxumun tənəffüs intensivliyi nədən asılıdır?
3. Toxumun yığımdan sonra yetişməsinin mahiyyəti nədən ibarətdir?
4. Toxumun ekoloji keyfiyyətliliyini necə artırmaq olar?
5. Toxumun matrikal keyfiyyətliliyi nə ilə şərtlənir?
6. Cücərmə enerjisinin, laboratoriya cücərməsinin, böyümə gücünün, həyat qabiliyyəti, toxumun təmizliyinin müəyyən edilməsinə aydınlıq gətirin.
7. Toxumun səpin yararlığı nədir?
8. Səpin müddəti, səpin norması, gübrələmə, yığım müddətləri və üsulları toxumun səpin keyfiyyətinə necə təsir edir?
9. Nöqtəvi toxum nümunəsi nədir?
10. Birləşmiş nümunə necə formalaşır?
11. Toxumun sinfi hansı göstəricilərinə görə təyin edilir?
12. Saxlama yerlərinə dənələr hansı nəmlikdə qoyulur (yığılır)?
13. Örtük əmələgətirən tərkib nə üçün istifadə olunur?

14. Toxumun havada qızdırılması hansı hallarda həyata keçirilir?
15. Hansı bitkinin toxumları səpin qabağı dənəvərləşməyə məruz qalır?
16. Toxumun skarifikasiyası nədir?
17. Toxumun stratifikasiyası nə üçün həyata keçirilir?

TERMİNLƏR LÜĞƏTİ

Aktiv temperatur - bitkilərin hər hansı növ və sortunda bütün fizioloji proseslərinin normal getdiyi müsbət temperaturun aşağı həddidir (10°C -dən yuxarı temperatur).

Aqrosenoz - insan tərəfindən süni yaradılmış, birnövlü yaxud çoxnövlü bitki qrupu.

Aqrotexniki üsul - mexaniki yaxud əl əməyi ilə toxumun səpinə hazırlanması, torpağın əsas və səpinqabağı becərilməsi, gübrə verilməsi, səpin, əkinlərə qulluq, məhsulun yığılması. Aqrotexniki üsullar hər hansı bitkinin becərilməsi zamanı yerinə yetirilir.

Bioloji azot - simbiotik sistemlərin, yaxud sərbəst yaşayan diazotofların təsbit etdikləri atmosfer azotu.

Bioloji məhsul - vahid sahədə yetişdirilən məhsulun miqdarı. Təsərrüfat məhsulu bioloji məhsuldan həmişə yığım zamanı itirilən məhsul səbəbindən az olur.

Bioloji təmiz məhsul - mövcud bitki növünə məxsus, təbii kimyəvi tərkibli məhsul.

Birgə (müştərək) səpin - iki və daha çox bitki növlərinin eyni tarlada cərgələr və zolaqlarla növbə ilə bir-birini əvəz etməsi. Səpin qabağı bitkilərin toxumları qarışdırılmır, ayrı-ayrı səpilir (Bu cür əkinlər zolaq şəkilli də adlanır.)

Bitki kökünün torpaqdan çıxması - torpağın donması və donun açılması nəticəsində bitkinin kökünün torpaqdan çıxması. Şum gec aparıldıqda və şumla səpin arasında tələb olunan müddətə əməl edilmədikdə də bu hadisə baş verə bilər. Torpaq təzə şumlandıqda və donduqda həcmi artır. Donmuş torpaq bitkini yuxarı qaldırır. Don açıldıqda və torpaq yatdıqda onun həcmi kiçilir, kök isə çöldə qalır.

Bitki sıxlığı - 1 m^2 -də, 1 hek-da olan bitkilərin miqdarı.

Bitkilərin inkişafı - bitkinin ayrı-ayrı orqanlarının funksiya və quruluşunun ontogenezdə keyfiyyət dəyişiklikləri, onların orqanogenezin bir mərhələsindən digərinə və inkişafın bir fazasından digərinə keçməsi.

Bitkinin böyüməsi - bitkinin ölçüsü və kütləsinin artması.

Bitkinin çürüməsi (su ilə boğulma) - çökək ərazilərdə uzun müddət suyun yığılması nəticəsində oksigen çatışmazlığından bitkinin məhv olması.

Bitkinin donması - aşağı temperaturda hüceyrə vakuollarında buz əmələ gəlməsi nəticəsində bitkinin məhv olması.

Bitkinin inkişaf fazası - ontogenezi dövründə şərti olaraq seçilmiş, bitkidə vacib morfoloji və fizioloji dəyişikliklərin daha çox baş verdiyi dövr.

Bitkinin kiflənməsi (çürümə) - qarı ərimiş yerə, yenidən qar düşən zaman yaşı ötmüş, gücdən düşmüş payızlıq bitkilərin məhv olması.

Blend - bir bitkinin, əlverişsiz mühit şəraitinə müxtəlif cür davamlılığa malik olan, müxtəlif sortlarının toxum qarışığı. İllər üzrə stabil toxum məhsulu almaq üçün istifadə olunur.

Çalnan (ot çalımı) bitkilər - əsas bitkinin məhsulu yığıldıqdan sonra yaşıl kütlə, silos və quru ot üçün səpilən aralıq bitkilər.

Çoxçalımlı otlar - bir vegetasiya müddətində iki dəfədən artıq biçin verən otlar.

Defoliasiya - məhsul yığımını asanlaşdırmaq üçün bitkilərdən yarpaqların müxtəlif preparatlarla süni yolla tökdürülməsi.

Desikasiya - məhsulun yetişməsini sürətləndirmək və yığımı asanlaşdırmaq üçün bitkinin toxuma və hüceyrələrində olan suyun itkisinə səbəb olan, preparatların tətbiqi ilə kökü üstə qurudulması.

Dənəvərləşdirilmə - toxum səthinin (qılafın) qoruyucu və qidalı örtüklə örtülməsidir. Bu zaman toxum qabığının çevrəsi mikroelementlərlə əhatə olunur, bunun sayəsində cücərtilərin davamlılığı yüksəlir, onların daha yaxşı inkişafı və böyüməsi təmin edilir. Belə toxumlar asan səpilir.

Doza - bir dəfə istifadə edilən preparat, illik mineral gübrə normasının bir dəfə verilən hissəsi.

Enerjiqoruyucu texnologiya - bitkinin məhsuldarlığını və onun keyfiyyətini aşağı salmadan daha az enerji sərfini təmin edən becərmə texnologiyası

Əkinlərin seyrəlməsi - vegetasiya ərzində, yaxud onun ayrı-ayrı dövrlərində məhv olmuş bitkilərin faizlə miqdarı. Əks göstərici - sağ qalmış bitkilər.

Elit toxum-super elit toxumun çoxaldılmasından alınmış toxumdur.

Fəal ştam – spesifik, virulent fir bakteriyası (*Rhizobium*) ştamının sahib bitki ilə yüksək intensivlikli bioloji azotun təsbit olunmasının təşəbbüskarı.

Fəal temperatur - bitkinin hər hansı növ və sortunda bütün fizioloji proseslərin normal getdiyi müsbət temperaturun aşağı həddi (10 °C-dən yuxarı temperatur).

Fəal temperatur cəmi - fazalar arasındakı dövrdə, yaxud vegetasiya müddətində hər hansı bir bitki sortu üçün lazım olan orta sutkalıq fəal temperaturun cəmi.

Fitosenoz (fito-bitki, senoz-qrup, cəmiyyət) - bitki qrupu, bitki cəmiyyəti.

Generativ dövr - qönçələmə fazasının başlanğıcından toxumun tam yetişməsinə qədər olan dövr.

Generativ indeks - generativ dövrün davamlılığının vegetativ dövrün davamlılığına nisbəti.

Xam məhsul - mövcud məhsulun təsərrüfatda (rayon, vilayət, ölkə) ümumi istehsalı (dən, kartof).

Xora - biçildikdən yaxud otarıldıqdan sonra bitkinin yerüstü hissəsinin yenidən inkişafı (zoğ əmələ gəlməsi).

Kövşən (kövşənlik) - taxıl biçən maşınla, yaxud kombaynla, biçindən sonra dənli bitkilərin gövdələrinin kök üzərində qalan aşağı hissəsi.

Kövşənlik bitkiləri - növbəli əkinlərdə dənli bitkilərin yığımından sonra səpilən bitkilər.

Qarışıq səpin - iki yaxud bir neçə bitkilərin toxumlarının səpin qabağı qarışdırılması, yaxud eyni tarlada iki dəfə bir-birindən asılı olmayaraq (müstəqil) səpin aparılması (ikinci bitki səpilən zaman cərgələrin yerləşməsi və cərgə aralarının eni nəzərə alınmır).

Qida elementlərinin maksimal sərfi - vahid əmtəəlik məhsulun yaranmasında iştirakı edən qida elementlərinin ən yüksək miqdarı.

Qida elementlərinin məhsulla aparılması - bitkilərin bir ton əsas və əlavə (küləş və s.) məhsulla tarladan apardıqları mineral qida elementləri

Qismən tənzimlənən amillər - yüksək enerji tutumlu olması, yaxud az səmərəli aqrotekniki üsullar səbəbindən, tənzimlənməsi məhdud ərazidə mümkün olan amillər (fitosenozda havanın nəmliyi və s.).

Qışadavamlılıq - qış dövründə bitkilərin kompleks əlverişsiz şəraitə dözməsi.

Laboratoriya cücərmə enerjisi - hər bir bitki üçün dövlət standartına uyğun təyin edilmiş, müəyyən dövr ərzində (dənli bitkilər üçün 3-4 gün) normal cücərti verən toxumların faizlə miqdarı.

Laboratoriya cücərmə qabiliyyəti - hər bir bitki üçün dövlət standartına uyğun təyin edilmiş, müəyyən dövr ərzində (dənli bitkilər üçün 7-8 gün) normal cücərti verən toxumların faizlə miqdarı.

Məhsul - kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi zamanı əldə edilən məhsullar.

Məhsuldar kəllənmə - bir bitkidə olan generativ gövdələrin miqdarı.

Məhsuldarlıq - vahid əkin sahəsindən alınan kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsulu. Bu və ya digər şəraitdə eyni sortun məhsuldarlığı digərinə nisbətən yüksək yaxud aşağı ola bilər.

Məhsulun quruluşu - məhsulun miqdarına təsir edən komponentlərin (tərkib hissələrinin) göstəriciləri.

Ontogenez - birillik bitkilərdə, bitkinin toxum səpildikdən, yenidən toxum alınana qədər inkişafı; çoxilliklərdə, toxumun cücərməsindən bitkinin məhv olmasına qədər olan müddət.

Original toxum - ilkin toxumşünaslıq mərhələlərində bitki nəsilələrinin seleksiya yolu ilə seçilməsi və qiymətləndirilməsi nəticəsində alınmış toxumdur.

Orqanogenez - ontogenez dövründə bitkinin ayrı-ayrı orqanlarının ardıcıl surətdə formalaşması və inkişafı.

Örtük bitkisi - altına çoxillik otlar səpilən bitki.

Potensial məhsuldarlıq - sortun genotipdən asılı olaraq, bütün bioloji tələbatlarının ödənilməsi şərti ilə məhsuldarlığının ən yuxarı həddi.

Reproduksiya toxum - elit toxumun ardıcıl çoxaldılmasından alınmış toxumdur. Elit toxumdan sonrakı nəsillər 1-ci, 2-ci, 3-cü reproduksiya sayılır.

Rizobium ştamının spesifikliyi - fir bakteriyası cinsinin paxlalı bitkilərin cins qruplarına yaxud müəyyən cinsə uyğunlaşma qabiliyyəti.

Rizobiumun virulentliyi - rizobiumun bakteriyasının spesifik ştamının paxlalı bitkinin kökünə daxil olma qabiliyyətidir.

Rizotorfin - paxlalı bitkilərin toxumlarının yoluxdurulması üçün üyüdülərək sterilizə edilmiş torf və ona qatılmış fir bakteriyalarından ibarət preparat.

Senikasiya - plastik maddələrin ehtiyat orqanlarına axımının gücləndirilməsi üçün, əkinlərin yığımqabağı preparatla işlənməsi.

Səpin - toxumun tarlada basdırıldığı yataqda (dərindən) cücərmək üçün yerləşdirilməsi.

Səpin norması - vahid sahəyə səpiləcək cücərmə qabiliyyətli toxumun miqdarı (hektara milyon ədədlə, min ədədlə, kq-la).

Simbiotik sistem - fir bakteriyaları *rhizobium* cinsinin sahibkar paxlalı bitkilərlə müştərək (qarşılıqlı) həyat tərz, atmosfer azotunun təsbit edilərək bioloji dövrəyə daxil edilməsi.

Skarifikasiya - suyun asan daxil olması və cücərmə qabiliyyətini artırmaq üçün toxum qılafının cızılması (zədələnməsi).

Stratifikasiya - çətin cücərti verən bitki toxumlarının cücərmə qabiliyyətini artırmaq üçün 1-3 ay müddətində nəm substratda, mənfi temperaturda saxlanması.

Super elit toxum - orijinal toxumdan alınan və toxumçuluq üzrə dövlət standartlarına cavab verən verən toxumdur.

Şaxtayadavamlılıq - payızlıq bitkilərin və sortların qış dövründə və erkən yazda aşağı mənfi temperaturun əlverişsiz şəraitinə dözmə qabiliyyəti.

Tarla bitkilərinin becərilmə texnologiyası - bitkinin bioloji tələbatını və yüksək məhsul alınmasını təmin edən istiqamətdə müəyyən ardıcılıqla yerinə yetirilən kompleks aqrotexniki üsullar.

Tarla cücərməsi - tarla şəraitində alınan cücərtilərin, səpilmiş cücərmə qabiliyyətli toxuma nisbətinin faizlə ifadəsi.

Təbii fitosenoz - çoxnövli davamlı bitki cəmiyyəti.

Tənzimlənən amillər - böyük ərazilərdə insan tərəfindən tənzimlənməsi mümkün olan və onların köməyi ilə tənzimlənməyən və hissə-hissə tənzimlənən amillərin bitkinin boy və inkişafına, məhsulun həcminə və keyfiyyətinə mənfi təsirlərini minimuma endirmək.

Tənzimlənməyən (qeyri-müntəzəm) mühit amili - insanın tənzimləyə bilmədiyi amillərin (temperatur rejiminin gərginliyi, yağıntıların paylanması və s.) parametri.

Toxum - bitkinin bioloji və təsərrüfat xassələrinin daşıyıcısı, gələcək bitkinin rüseym halında olmasıdır. Bitkinin gələcək məhsuldarlığı toxumun keyfiyyətindən asılıdır.

Toxumun basdırılma dərinliyi - torpaq səthindən, səpilmiş toxumun yuxarı hissəsinə qədər olan məsafə.

Toxumun kalibrlənməsi - toxum partiyasının forma və ölçüsünə görə fraksiyalara bölünməsi.

Toxumun səpin yararlığı - təmiz cücərmə qabiliyyətli toxum partiyası.

Toxumun yoluxdurulması - paxlalı bitkilərin toxumlarının səpinqabağı fir bakteriyası rizotorfin (*nitragin*) preparatı ilə işlənməsi.

Uzun ömürlü əkinlər - bitkinin təkrar əkmədən, uzun müddət məhsuldar istifadəsi (yonca, xaşa, üçyarpaq və s.).

Ümumi kollanma - bir bitkidə olan ümumi gövdələrin miqdarı (kollanma anlayışı qırtıckimilər (taxıllar) fəsiləsinin bitkilərinə aid edilir).

Vegetasiya dövrü - birillik bitkilərdə; cücərtilər əmələ gəldikdən yetişməyə qədər, çoxilliklərdə isə tumurcuqların yaz oyanmasından vegetativ orqanların inkişafının payızda dayanmasına və sükunət halına keçməsinə qədər olan dövr.

Vegetativ dövr - birillik bitkilərdə cücərtilər əmələ gəldikdən qönçələmənin başlanğıcına qədər, çoxilliklərdə isə yazda inkişafın başlanğıcından qönçələməyə qədər olan dövr.

Yaşıl konveyer - yaşıl yemlərin istehsalı və istifadəsi sistemi.

Yem bitkilərinin zülallığı - bitkinin vegetativ hissəsində, yaxud toxumunda xam zülalın (quru maddəyə görə %-lə) miqdarı.

Tövsiyə olunan ədəbiyyatlar

1. Cəfərov M. İ. və b. «Kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilmə və yığılma texnologiyası», Bakı, 2000, 264 s.
2. Ələkbərov Fəriz. Pambıqçılıq (ilk peşə ixtisas təhs. Müəssis.İ üçün modul dərs vəsaiti) Bakı, 2017, 128 s.
3. Hübətov H. S. Lifli bitkilər, Bakı: “Elm və təhsil” 2015, 216 s.
4. Hübətov H.S., Xəlilov X. Q. Pambıq lifinin texnologiyası. Bakı: “Nurlan” nəşriyyat-poliqrafiya müəssisəsi 2012, 229 s.
5. Hübətov H. S., Hüseynov A. R. Yem otları, Bakı: “Elm və təhsil”, 2013, 184 s.
6. Hübətov H. S., Xəlilov X. Q. Texniki bitkilər. Bakı: “Aytac”, 2010, 415 s.
7. Hübətov H. S., Məmmədov V. Ə., Qəbilov M. Y. Şəkərli və nişastalı bitkilər, Bakı: “Elm və təhsil” 2014, 328 s.
8. Hübətov H. S., Bəşirov V. V., Mohumayev V. R. Yağlı və efir yağlı bitkilər, Bakı: “Elm və təhsil”, 2016, 248 s.
9. Hübətov H. S., Şabanov M. C., Verdiyeva R. C. Şirəli yem bitkiləri. Bakı: “Nurlan”, 2013, 152 s.
10. Hübətov H.S., Babazadə A. R. Şəkər çuğunduru . Gəncə, “Star” 2019, 104 s.
11. Xəlilova H. M. Bitkiçilik üzrə laboratoriya məşğələləri, Bakı, 1973, 368 s.
12. Qərib Məmmədov, Azər Cəfərov, Zemfira Mustafayeva. Əkinçilik və bitkiçiliyin əsasları (qısa kurs), Bakı, “Elm”, 2008, 324 s.
13. Məmmədov Q. Y. Hübətov H. S., Hüseynov A. R. Məmmədov V. Ə. Yem istehsalı, Gəncə, “Star” 2020, 480 s.
14. Məmmədov Q. Y., İsmayılov M. M. Bitkiçilikdən laboratoriya məşğələləri, Bakı, 2020, 406 s.
15. Məmmədov Q. Y., İsmayılov M. M. Dənli-paxlalı bitkilər, Bakı, 2022, 114 s.
16. Məmmədov Q. Y., İsmayılov M. M.. Bitkiçilik, Bakı, “şərq-qərb” nəş., 2012, 356 s.

17. Məmmədov Q., Cəfərov A., Mustafayeva Z. Əkinçilik və bitkiçiliyin əsasları (qısa kurs), Bakı, "Elm", 2008, 324 s.
18. Vəliyeva M. A., Xəlilov E. A. Günəbaxan bitkisi. Gəncə, "Aytac", 2020, 370 s.
19. Yusifov Ə. N., Məmmədov C. Ş., Qasımov T. P., Rzayev M. F. Bitkiçiliyin əsasları, Bakı, "Müəllim" nəşriyyatı, 2013, 302 s.
20. Yusifov M. A. Bitkiçilik, B.: "Qanun" nəşr.tı. , 2011, 368 s.
21. Вавилов П. П и др. Практикум по Растениеводству. М., 2003, 250 с.
22. Коренева Г. В. и др. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Москва, 1988, 300 с.
23. Косиниский В. С. и др. Основы земледелия и растениеводство. Москва, «Колос», 1980, 333 с.
24. Можаяев Н. И. Аринов К. К. и др. Растениеводство. Астана, 2002, 250 с.
25. Посыпанов Г. С. и др. Растениеводство. Москва, «Колос», 2006, 611 с.
26. Федотов В.А., Кадыров С.В., Щедрина Д.И. и др. Растениеводство. Сан. Пет.; Мос.; Краснодар, изд. «Лань», 2015, 336 с.

MÜNDƏRİCAT

Giriş	3
Bitkilərin inkişafının idarə edilməsi	6
Bitkinin biologiyası və genotipin formalaşma şəraiti	12
Bitkilərin təsnifat prinsipləri. Tarla bitkilərinin istehsalat və botaniki-bioloji qruplaşdırılması	20
Bitkinin böyüməsi, inkişafı, məhsuldarlığı və məhsulun keyfiyyətini müəyyən edən amillər	24
Paxlılqlarla fir bakteriyalarının fəal simbiozu	31
Bioloji azotun kənd təsərrüfatında rolu	38
Mineral və bioloji azotun antaqonizmi	41
Gübrələmə sisteminin bioloji meyarı	46
Dənli-paxlalı bitkilərin gübrələnməsi	48
Gübrələrin verilmə müddəti və üsulları	48
Bitkilərin qida elementlərinə tələbatı	54
Qida elementlərinin bitkilər tərəfindən aparılması və maksimal tələbat	63
Torpaqdan və gübrədən qida elementlərinin istifadə əmsalı	65
Qarışıq və müştərk (birgə) əkinlərdə komponentlərin uyğunluğu	67
Qarışıq əkinlər zamanı bitkiçiliyin ekstensiv və intensiv idarə edilməsi	69
Birnövlü əkinlərin üstünlükləri və çatışmazlıqları	71
Komponentlərin seçilmə prinsipləri	75
Tarla bitkilərinin becərilməsində tətbiq olunan texnoloji üsullar	81
Torpağın hazırlanması və əhənglənməsi	86
Əkin	88
Tarla bitkilərinin məhsulunun proqramlaşdırılmasının məqsəduyğunluğu və etibarlılığı	98
Tarla bitkilərinin nəmliklə optimal təmin olunma dərəcəsi	102
Əkinlərdə bitkilərin fotosintetik fəaliyyəti	106
Əkinlərin fotosintetik fəaliyyətinin göstəriciləri	108
Fotosintezi limitləndirən amillər	113

Simbiotik təsbit edilmiş azotun (bioloji azotun) hesabına qeyri-paxlalı bitkilərin enerjiqoruyucu istehsal texnologiyası	116
Bioloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalının enerjiqoruyucu texnologiyalarının modelləri	119
Tərkibində radionuklidlər olmayan bitkiçilik məhsullarının istehsalı	121
Tərkibində ağır metallar olmayan bitkiçilik məhsullarının istehsalı	129
Tərkibində nitratlar olmayan bitkiçilik məhsullarının istehsalı	132
Tərkibində pestisidlər olmayan bitkiçilik məhsullarının istehsalı	138
Torpaqqoruyucu bitkiçilik	143
Texnoloji üsullarının səmərəliliyinin energetik qiymətləndirilməsi	145
Texnoloji üsulların energetik qiymətləndirilməsinin metodları	147
Kənd təsərrüfatı bitkilərinin istehsalına çəkilən enerji sərfələri	148
Bitkilərin becərilməsinin texnoloji üsullarına enerji sərfələri	149
Əsas və əlavə məhsula enerji sərfi	154
Toxumşünaslıq və toxumun səpin keyfiyyəti	159
Yüksək keyfiyyətli toxum yetişdirilməsinin ekoloji və aqrotekniki şəraiti	174
Toxumun səpin keyfiyyətinin dövlət standartı	177
Toxumun saxlanmaq üçün hazırlanması	185
Toxumun səpinə hazırlanması	188
Terminlər lüğəti	191
Təvsiyə olunan ədəbiyyatlar	198

QEYDLƏR ÜÇÜN

Hümbətov Hümbət Sərxoş oğlu
Məmmədov Qurban Yusif oğlu
Nəzərəliyeva Elnarə Hacı qızı

BİTKİÇİLİYİN NƏZƏRİ ƏSASLARI
(dərslük)

Гумбатов Гумбат Сархош оглы
Маммедов Курбан Юсиф оглы
Назарелийева Елнара Гаджи кызы

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА
(учебник)

Kompüter tərtibatçısı: S. H. İsgəndərova
Kompüter dizayneri: A.R. Babazadə
Korrektor: Kərim Babazadə

Yığılmağa verilmişdir: 11. V. 2023
Çapa imzalanmışdır: 15. V. 2023
Çap vərəqi: 12,75; Sifariş: № 155
Kağız formatı 60x84. Tirajı: 500
Qiyməti müqavilə ilə

Bakı, “Elm və təhsil” nəşriyyat poliqrafiya MMC

*Kitab “Elm və təhsil” nəşriyyat-poliqrafiya müəssisəsində hazır
diapozitivlərdən çap olunmuşdur.*

Ünvan: Bakı, içəri şəhər 3-cü Maqomayev döngəsi 8/4
Tel: 497-12-32; 050-311-41-89
E-mail: nurlan1959@yahoo.com