

LATVIJAS BIOZINĀTŅU UN TEHNOLOĢIJU UNIVERSITĀTE
Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģijas fakultāte

Kultūraugu ražības prognozēšanas metodiku izvērtēšana un jaunu metodiku izstrāde

Jelgava 2024

LATVIJAS BIOZINĀTŅU UN TEHNOLOĢIJU UNIVERSITĀTE
Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģijas fakultāte

Kultūraugu ražības prognozēšanas metodiku izvērtēšana
un jaunu metodiku izstrāde

ATSKAITE PAR PAVEIKTO 2024. GADĀ
ZINĀTNISKĀS TĒMAS NR. S501 IETVAROS

Projekta uzsākšanas datums

01/06/2024

Projekta beigu datums

30/11/2024

LAD 20.05.2024. lēmums Nr. 10.9.1-11/24/1833-e
Iesnieguma reģistrācijas Nr. 24-00-S0INZ03-000044

Izpildītāja: docents Dr. agr. Oskars Balodis, LPTF Augsnes un augu zinātņu institūts

Jelgava 2024

Saturs

1. Kultūraugu ražības prognozēšanas plānu un metodikas izpētīte un aktualizēšana	4
Kopsavilkums	12
2. Kultūraugu ražas prognozēšanas metodikas papildus trim kultūraugiem	14
2.1. Metodika lauka pupu ražu prognozēšanai.	14
2.2. Metodika zirņu ražu prognozēšanai.....	17
2.3. Metodika kukurūzas zaļmasas ražas prognozēšanai.....	20
Kopsavilkums un secinājumi.....	23
Izmantotā literatūra.....	26

1. Kultūraugu ražības prognozēšanas plānu un metodikas izpēti un aktualizēšana

Uzdevums bija izpētīt un aktualizēt kultūraugu ražības prognozēšanas plānus un metodikas kultūraugiem (**atbilstoši MK noteikumu Nr. 59 7. pielikuma 40. pētījuma 1. darba uzdevumam (izpētīt un aktualizēt kultūraugu ražības prognozēšanas plānus un metodikas)**)–

Tika izskatīta iepriekš pieejamā kultūraugu metodika, veikti precizējumi un papildinājumi. Turpmāk tekstā ar *slīprakstā* ir metodikas papildinājumi un labojumi.

Kultūraugu ražību prognozēšanas plāns, metodika un atskaišu formas

I. Vispārīgie nosacījumi

II.

1. Ražas prognozēšanas veicējs (*EKSPERTS*) veic ražu prognozes trīs reizes xxx. gada sezonā šādiem desmit galvenajiem kultūraugiem:
 - 1.1. ziemas kvieši;
 - 1.2. vasaras kvieši;
 - 1.3. rudzi;
 - 1.4. tritikāle;
 - 1.5. vasaras mieži;
 - 1.6. auzas;
 - 1.7. griķi;
 - 1.8. vasaras rapsis;
 - 1.9. ziemas rapsis;
 - 1.10. kartupeļi;
 - 1.11. pupas
 - 1.12. zirņi
 - 1.13. kukurūza
2. *EKSPERTS* katram kultūraugam veģetācijas periodā veic lauka apsekojumus:
 - 2.1. *EKSPERTS* ziemājiem (ziemas rapsis un ziemāju labības), vasarāju labībām, kartupeļiem, pupām, zirņiem un kukurūzai divas reizes veģetācijas periodā veic lauka apsekojumus atbilstoši *III. sadaļas* metodikām.
 - 2.3. Visiem apsekotajiem kultūraugiem vienu reizi pēc ražas novākšanas veic aptauju par iegūto ražību (graudaugiem, rapsim, griķiem, lauka pupām un zirņiem klēts svarā) apsekotajā laukā. Aptauju veic saimniecībās, kurās tika veikts lauka apsekojums.
3. *EKSPERTS* atskaites (*IV. sadaļa*) iesniedz elektroniski Zemkopības ministrijai (turpmāk ZM):
 - 3.1. par ziemājiem (ziemas rapsis, ziemas kvieši, rudzi, tritikāle) līdz 25. aprīlim. *Rudens raksturojuma un ziemošanas rezultātu pārskatu (IV. sadaļa, 1. atskaites forma)*;
 - 3.2. par ziemājiem (ziemas rapsis, ziemas kvieši, rudzi, tritikāle) līdz 25. maijam (*IV. sadaļa, 2. atskaites forma*), 25. jūlijam un 25. augustam atskaites veic papildinot iepriekšējo ar aizpildītām kolonnām.
 - 3.3. par vasarājiem (vasaras rapsis, vasaras kvieši, mieži, auzas un mistri, griķi) līdz gada 25. jūnijam (*IV. sadaļa, 2. atskaites forma*), 25. augustam un 20. septembrim atskaites veic, papildinot iepriekšējo ar aizpildītām kolonnām;

3.4. par kartupeļiem līdz gada 25. jūlijam (IV. sadaļa, 2.atskaites forma), 25. augustam, 20. oktobrim atskaites veic papildinot iepriekšējo ar aizpildītām kolonnām.

3.5. *Par kukurūzas zaļmasu līdz gada 25. jūnijam (ffrrgor) atskaites forma), 25. augustam, 20. oktobrim atskaites papildinot iepriekšējo ar aizpildītām kolonnām*

4. **EKSPERTS** izveido laukaugu ražas prognozēšanas ekspertu darba grupu. Darba grupas sastāvā iekļauj ekspertus no ZM, zinātniskajām institūcijām, kā arī no lielākajiem augkopības kooperatīviem (Latraps, VAKS, Durbes Grauds) saskaņā ar to darbības virzieniem, kā arī no nozaru nevalstiskajām organizācijām. Ekspertus izvēlas atbilstošo reģiona pārstāvēšanas principu – vismaz vienam Ekspertam ir jāpārstāv Kurzemes, Pierīgas, Vidzemes, Latgales un Zemgales reģions. Pirms 3. punktā minēto atskaišu iesniegšanas ZM, EKSPERTS organizē iegūto datu izskatīšanu un akceptēšanu ekspertu darba grupā. *Datu analīzē izmanto VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" aprēķināto Standartizēto nokrišņu daudzuma indeksu konkrētā reģionā, kā arī citus būtiskus ziņojumus, kas raksturo meteoroloģiskos apstākļus, kas var būtiski ietekmēt ražu. Meteoroloģisko datu analīzi un būtiskākos komentārus iekļauj atskaitē, kā atsevišķu punktu.*

5. No ZM puses darba uzdevumu izpildi koordinē Tirgus un tiešā atbalsta departamenta direktors.

6. No "Eksperts" puses par darba uzdevumu izpildi atbild

II. Apsekojumu plāns reģionos

Apsekoti tiks 1.punktā minētie kultūraugu sējumi un kartupeļu stādījumi Kurzemes, Zemgales, Vidzemes, Pierīgas un Latgales reģionos. Apsekojumu sadalījums pa kultūraugiem un statistiskajiem reģioniem tiks veikts balstoties uz informāciju par lauksaimniecības kultūraugu sējumu platībām iepriekšējā gadā – sadalījumu veic Centrālās statistikas pārvalde.

Kopā pasekojuma gadā jāpaseko vismaz 260 lauki, katru lauku apsekojot 3 reizes, kopā tiks veikti vismaz 780 apsekojumi.

III. Metodikas

1. Lauku izvēle kultūraugu ražību prognozēšanai

Kultūraugu ražību prognozēšanai un apsekojuma veikšanai CSP sagatavos lauku saimniecību izlases sarakstu katram 1.punktā norādītajam kultūraugam. Lauku saimniecību izlases saraksts tiks izveidots, ņemot vērā varbūtiskās (uz loterijas principiem balstītas) izlases principus (ar nosacījumu, ka lielās lauku saimniecības izlasē tiks pārstāvētas ar lielāku īpatsvaru, salīdzinot ar lielo lauku saimniecību īpatsvaru populācijā). Lauku saimniecību atlase tiks veikta, izmantojot CSP veiktā apsekojuma „*Augkopība xxxx. gadā*”, Lauku atbalsta dienesta Integrētās administrēšanas un kontroles sistēmas (IAKS) un CSP Statistiskā lauku saimniecību reģistra informāciju, t.i, informāciju par lauku saimniecību atrašanās vietu, lauku saimniecībās audzēto kultūraugu veidiem un to sējumu platībām.

Lauku saimniecību sarakstā kopā tiks iekļautas vismaz 400 lauku saimniecības (260 lauku saimniecības būs iekļautas pamata izlases sarakstā un 200 lauku saimniecības – papildus izlases sarakstā). Lauku saimniecību papildus izlases saraksts ir izveidots, ņemot vērā to, ka objektīvu iemeslu dēļ (piemēram – lauku saimniecība vairs neaudzē izlases sarakstā noteikto kultūraugu; lauku saimniecība sarakstā noteikto kultūraugu audzē laukos, kas atrodas reģionā, kas atšķiras no izlases sarakstā noteiktā reģiona; lauku saimniecības īpašnieks nevēlas piedalīties apsekojumā) kādā no pamata izlases saraksta lauku saimniecībām nebūs iespējams veikt apsekojumu.

Lauku saimniecību izlases sarakstā ir plānots ietvert šādu informāciju: lauku saimniecības numurs izlases sarakstā, lauku saimniecības nosaukums, apsekojamais reģions, apsekojamais kultūraugs, sējumu platība, pazīme – pamata izlase / papildus izlase un lauku saimniecības un īpašnieka/ lietotāja adrese un kontaktinformācija. Gadījumā, ja kādā lauku saimniecībā nav iespējams veikt apsekojumu iepriekš minēto objektīvo iemeslu dēļ, to drīkst aizvietot ar citu lauku saimniecību no papildus izlases saraksta. Aizvietojamā lauku saimniecība ir jāizvēlas no tā paša reģiona, kultūrauga un lieluma grupas, kā arī aizvietošana ir jāveic, ievērojot izlases sarakstā noteikto lauku saimniecību secību (jāizvēlas pirmā vēl neizmantotā lauku saimniecība no atbilstošās grupas).

Speciālistam ir jāveic apsekošana un prognozēšana tikai izlases sarakstā ietverto lauku saimniecību un noteiktā reģiona un kultūrauga sējumos. Ja lauku saimniecībai noteiktajā reģionā ir vairāki noteiktā kultūrauga sējumu lauki, speciālists atbilstoši varbūtiskās (uz loterijas principiem balstītas) izlases principiem izvēlas vienu lauku, kurā veikt ražas prognozēšanu un aptauju par iegūto ražu.

Visas atkārtotās uzskaites dažādās kultūrauga veģetācijas fāzēs, kā arī aptauju pēc ražas novākšanas par faktiski iegūto ražu klētssvarā ir jāveic pirmajā uzskaites reizē izvēlētajā laukā. Šādā veidā vākta informācija dos iespēju salīdzināt dažādās augu attīstības fāzēs prognozēto ražu ar faktiski iegūto ražu un analizēt iespējamo atšķirību iemeslus – vai tās ir uzskaites datu vākšanas nepilnības vai arī neprognozētas meteoroloģiskās situācijas ietekme. Taču katrā gadījumā tiks gūta lietišķa un praktiska pieredze nākošajam darba ciklam.

2. Metodika graudu ražu prognozēšanai

Uzskaites vietas un platības

- 1. Pirms lauka pasekošanas sazināties ar lauka īpašnieku vai atbildīgo, lai noskaidrotu vai laukā vismaz ne īsākā periodā kā 24 stundas ir lietots augu aizsardzības līdzeklis. Neapsekot laukus, kur pēdējo 24 stundu laukā ir lietots augu aizsardzības līdzekļi.*
- 2. Jebkurā uzskaites reizē vērtējamajos laukos ar orientējošo platību līdz 10 ha uzskaiti jāizdara 3 vietās, bet, ja lauki ir lielāki – vismaz 5 vietās. Ražas uzmērīšanas vietas var būt arī vairāk, bet ne mazāk kā iepriekš minēts.*
- 3. Nedrīkst veikt uzskaiti lauka malās, sējmašīnas apgriezienu joslās, traktora pārvietošanās joslā pa tehnoloģisko sliedi, kā arī divās pirmajās rindiņās no tehnoloģiskās sliedes malas.*
- 4. Ir jāiet šķērsām pa lauku – lauka garāko diagonāli, vizuāli nosakot, ka vidējais uzskaites punkts orientējoši būs lauka vidū. Ja uzskaiti veic 3 vietās, pirmajam un trešajam uzskaites punktam vēlams atrasties aptuveni vienādā attālumā no vidējā 2.punkta. Ja uzskaiti veic 5 vietās, atbilstoši sadala arī 1., 2. un 4., 5. punkta attālumus (3. punkts ir lauka vidū). Uzskaiti veic divās blakus esošajās sējuma rindiņās noteiktā garumā.*

Lauku apsekošanai obligātais inventārs

Darba procesam nepieciešamas sagatavot sekojošo inventāru:

- Dārza lāpstiņa vai nazītis – sēklu konstatēšanai augsnē*
- Lineālu - augu skaita uz m² uzskaitēi (vēlam vismaz 5 m gara lineāla lenta)*
- Pieraksti – sadrukāts vai digitāls*

Uzskaites rāmīšus biežības un augu skaita uzskaitēi izmantot. Sējas tehnoloģijas ir mainījušās un rindstarpas sējumos ir dažādas, tāpēc ir jāuzskaita sējas rindiņā. Papildus inventārs sējumu apsekošanai ir atkarīgs no katra EKSPERTA un citi instrumenti ir atļauti.

Augu skaits uz m² noteikšana.

Kā noteikt, auga skaitu sējas rindiņā. Parasti izplatītākās rindstarpas ir sekojošas 12,5 cm, 17 cm, 25 cm, 30 cm, 50cm (tikai rapsim) un 70 cm (tikai kukurūzai). Darba gaita ir sekojoša:

- 1) atrast sējas rindiņu – sadīgušos sējumos vienkārši, nesadīgušos ar dārza lāpstiņu ir jāatrok sēklas, lai saprastu.
- 2) Novietot lineālu precīzi starp rindiņām, perpendikulāri.
- 3) Veikt uzskaiti attiecīgajā garumā (skatīt 2.1. tabulu), var uzskaitīt 1 rindiņu vai abas blakus esošās lineālam.

2.1.tabula

Uzskaites garums augu biežībai atkarībā no rindstarpas platuma

N. p. k.	Rindstarpas attālums, cm	Uzskaites garums 1 rindiņai, m	Uzskaites garums 2 blakus rindiņām, m
1.	12,5	8,00	4,00
2.	15	6,67	3,34
3.	17	5,88	2,94
4.	25	4,00	2,00
5.	30	3,33	1,67
6.	50	2,00	1,00
7.	70	1,43	x

Uzskaiti veikt vismaz 1 m², bet ne mazākai platībai vienā uzskaites vietā. Ja uzskaites laukā konstatē izkliedsēju, kur nevar konstatēt rindas, tad augu biežību uzskaita 1m² uzskaites rāmī (1x1m).

Uzskaites metodika

Pirmo uzskaiti ziemājiem ražas prognozei uzskaiti veic pēc sējumu stāvokļa līdz ne vēlāk kā 20. maijam.

Ražas vērtēšana atkarībā no augu attīstības stadijas apsekojuma brīdī. Graudaugu attīstības stadiju noteikšanai izmantot Valsts augu aizsardzības dienests (VAAD) sagatavotos materiālus, apkopojot informāciju par kultūraugu attīstību.

Ražas prognozes noteikšana atkarībā no augu attīstības stadijas.

AS 10-29 (līdz cerošanas fāzes beigām):

- 1) iespējamās ražas prognoze ir nosacīta.
- 2) ražas lielumu var prognozēt tikai pēc iespējamā augu skaita, sējas laika un eksperta pieredzes un intuīcijas.

Pēc AS 29 (pēc cerošanas fāzes beigām) augiem jau ir izveidojies noteikts dzinumu skaits, kas varētu veidot produktīvas vārpas. Iespējamās ražas prognoze šajā augu attīstības stāvoklī ir diezgan nosacīta, jo lai noteiktu iespējamo graudu ražu ir nepieciešams prognozēt arī iespējamo vienas vārpas produktivitāti. Vienas vārpas produktivitāte dažādām labību sugām un šķirnēm ir ievērojami atšķirīga un vienas šķirnes ietvaros ir atkarīga no audzēšanas apstākļiem un gada meteoroloģiskās situācijas. Vienas vārpas produktivitāte veidojas no graudu skaita vārpā un graudu rupjuma (1000 graudu masas).

Pēc cerošana fāzes beigām sējumos pēc iepriekš aprakstītās metodikas, ejot pa lauka lielāko diagonāli, noteiktās vietās mērkoka garumā saskaita visus normāli attīstītos stiebrus - tādus, kas varētu veidot produktīvas vārpas. Vārpu skaitu reizinot ar vienas vārpas iespējamo graudu masu, var nosacīti prognozēt arī iespējamo ražu.

Ziemājiem šajā laikā normālā pavasarī jau ir beidzies pavasara iespējamais cerošanas process un augi visbiežāk ir jau stiebrošanas fāzē. Pavasarī, veģetācijai atjaunojoties aprīļa sākumā – vidū, līdz maija vidum lielākais vairums ziemas kviešu šķirņu sasniedz jau divu un vairāk mezglu stāvokli. Taču atsevišķas ziemas kviešu šķirnes vēlīnāka pavasara apstākļos var vēl arī nestiebt. Rudzi un ziemas mieži šajā laikā jau sasniedz vai tuvojas vārpošanas fāzei.

Līdz divu mezglu etapam ir jau izveidojusies nākamās vārvas iespējamais vārpiņu un ziedu skaits, tāpēc jau šajā laikā var vērtēt iespējamo graudu skaitu vārpā. Turpmākajā veģetācijas periodā vārpiņu daudzums un ziedu skaits tajās vairs nepalielinās. Taču dažādu apstākļu ietekmē (barības un produktīvā ūdens nodrošinājums, meteoroloģisko rādītāju atbilstība, auga konkurētspēja, sugas un šķirnes īpatnības u.c.) var notikt vārpiņu un ziedu skaita samazināšanās. Graudu skaitu ziedkopā (vārpā, skarā) noteiks ziedu skaits, to apaugļošanās, kā arī aizmetņu saglabāšanās.

Ejot pa lauka diagonāli (ērtāk pārvietoties pa tehnoloģisko sliedi un pēc noteikta attāluma novirzīties tai perpendikulāri), pēc noteikta, brīvi izvēlēta soļu skaita apstājoties, starp rindiņām pēc nejaušības principa novieto mērkoku un saskaita visus potenciāli produktīvos stiebrus, bet pēc vārpošanas - vārvas, kas atrodas abās rindiņās starp mērkoka galiem. Pēc tam saskaita vārpiņu, vēlākās fāzēs jau graudu skaitu katrā vārpā neatkarīgi no tās lieluma šajā laukumā.

Lai noteiktu iespējami prognozējamo vārvas produktivitāti, nepieciešams izpreparēt (ērtāk ar adatas palīdzību) izveidojušos ziedkopu stiebra augšdaļā, kas vēl ir nosepta ar vairākām lapu kārtām un saskaitīt vārpiņu daudzumu. Sugām ar noteiktu graudu skaitu vārpiņā (rudzi, ziemas mieži) uzskaiti var veikt salīdzinoši precīzi. Ziemas rudziem vienā vārpiņā normālos apstākļos parasti ir 2 ziedi. Taču dažādu apstākļu ietekmē rudzu ziedēšanas (svešappute) laikā ne visi ziedi tiek apaugļoti un veido graudus. Līdz ar to veidojas tā saucamā vārpu robainība, t.i., atsevišķās vārpiņās var būt tikai viens grauds. Vārpu robainība visbiežāk ir ap 3 – 5%, taču atsevišķās reizēs var būt arī ievērojami vairāk. Ziemas miežiem (tāpat kā vasaras miežiem) vienā vārpiņā ir viens zieds (grauds). Daudzkanšu miežiem pie viena vārvas ass locekļa ir 3 ziedi (graudi), bet divkanšu miežiem - viens zieds (grauds) un normālos apstākļos vārpu robainība nav novērojama.

Kviešiem šis rādītājs atkarībā no augšanas apstākļiem un šķirnes īpatnībām ir atšķirīgs. Visbiežāk vienā vārpiņā var būt 3 normāli attīstīti pilnvērtīgi graudi. Vājākos sējumos ar nepietiekošu barības vielu nodrošinājumu var būt tikai 2 graudi. Īpaši labvēlīgos apstākļos atsevišķām šķirnēm var būt arī 4 graudi. Tomēr šajā laikā kā norma jāuztver situācija, ja vienā ziemas kviešu vārpiņā ir ne vairāk kā 3 graudi.

Graudu veidošanās un nogatavošanās fāzēs jau ir pilnīgi noformējiem graudu skaits katrā vārpiņā un līdz ar to arī vārpā. Bieži vien ir tendence saskaitīt tikai augšējā stāvā esošās produktīvākās vārvas, kas noved pie maldīga rezultāta, tāpēc īpaši jāpievērš uzmanība, lai tiktu uzskaitīta visu produktīvo vārpu ražība. Par produktīvu vārpu uzskata jebkuru, kurā ir kaut viens saimnieciski lietderīgs grauds.

Aprēķina piemērs.

Pieņemsim, ka vasaras miežu sējumā pirmajā uzskaites vietā ar rindstarpu platumu 12,5 cm un lietojot mērkoka garumu 50 cm, tātad ar uzskaites platību 0,125 m² konstatēti 84 produktīvie stieбри ar vārpām un tajās visās kopā ir 1512 vārpiņas (graudi), t.i. vidēji 18 vārpiņas (graudi) katrā vārpā, jeb 12096 (1512 x 8 (platības pārrēķina koeficients uz 1 m²)) vārpiņas (graudi) un 1 m². Nākošā vietā tika konstatētas 73 vārvas ar kopējo vārpiņu (graudu) skaitu 1168 (vidēji vārpā 16 graudi) jeb 9344 vārpiņas (graudi) uz 1 m². Trešajā uzskaites vietā ir konstatētas 76 vārvas ar kopējo vārpiņu (graudu) skaitu 1596 (vidēji vārpā 21 grauds) jeb 12768 vārpiņas (graudi) uz 1 m².

Tālākai iespējamās ražas aprēķināšanai nepieciešams noteikt iespējamo graudu rupjumu, ko izsaka ar 1000 graudu masu. 1000graudu masa dažādām labību sugām un šķirnēm ir atšķirīga. Turklāt graudu rupjums lielā mērā ir atkarīgs no meteoroloģiskās situācijas graudu

veidošanās un nogatavošanās laikā, pielietotās agrotehnikas, mēslojuma un augu aizsardzības pasākumiem. Lai prognozētu iespējamo graudu raupjumu, svarīga ir eksperta pieredze un zināšanas. Šim nolūkam orientējoši var izmantot Valsts augu aizsardzības dienesta Šķirņu salīdzināšanas departamenta apkopotos materiālus par Latvijā pārbaudītajām labību šķirnēm dažādos reģionos, kā arī eksperta pieredzi vērtējot sējuma vispārējo stāvokli. Var noderēt arī informācija par konkrētās šķirnes izmantotās sēklas 1000 graudu masu. Taču sēklas materiāla 1000 graudu masa vienādas audzēšanas apstākļos vienmēr būs nedaudz augstāka par ievāktās ražas 1000 graudu masu, jo sēklas sagatavošanas procesā tiek atdalīti visi sīkākie graudi. Šī starpība var būt 2 – 5 g. Palielinoties sēklas materiāla 1000 graudu masai, arī starpība starp sēklas un ievāktās ražas 1000 graudu masu būs lielāka. Tomēr jebkurā gadījumā tas būs eksperta prognozētais pieņēmums.

Ja pieņemsim, ka uzskaitāmajai šķirnei 1000 graudu masa varētu būt 43 g. Tādā gadījumā pirmajā uzskaites vietā uz 1 m² iespējamā raža var būt $12096 \times 43 : 1000 = 520$ g, jeb 0,52 kg. Tas nozīmē, ka no viena ha iespējamā raža var būt 5,2 t (vienā ha ir 10000 m² $\times$ 0,52 kg = 5200 kg = 5,2 t ha⁻¹). Līdzīgi aprēķina arī otrajā un trešajā uzskaites vietā iespējamo graudu ražu – $9344 \times 43 : 1000 = 402$ g uz 1 m² jeb 4,02 t ha⁻¹ un $12768 \times 43 : 1000 = 549$ g uz 1 m² jeb 5,49 t ha⁻¹.

Vidējā sējuma raža varētu būt kā vidējais aritmētiskais rādītājs no 3 (šajā gadījumā vai citā -5 un vairāk rādītājiem):

$$(5,2 + 4,02 + 5,49) : 3 = 4,9 \text{ t ha}^{-1}$$

Dotajā piemērā vidējā prognozējamā graudu raža varētu būt ap 4,9 t ha⁻¹, taču ņemot vērā iespējamus zudumus 5 – 8% apmērā, reāli varētu rēķināties ar 4,5 t ha⁻¹.

Strādājot pēc aprakstītās metodikas reģionā, teritorijā esošos miežu sējumi tiek sadalīti 3 iespējamās ražības grupās: ļoti labi sējumi ar iespējamo ražību 4,9 t ha⁻¹ - 780 ha, vidējas ražības 3,2 t ha⁻¹ – 1900 ha un zemākas ražības ar 1,9 t ha⁻¹ – 650 ha.

Vidējo miežu ražu reģionā var aprēķināt kā vidējo svērtu:

$$4,9 \times 780 + 3,2 \times 1900 + 1,9 \times 650 : (780 + 1900 + 650) = 3,34 \text{ t ha}^{-1}.$$

Līdzīgā veidā var noteikt vidējo iespējamo ražu jebkurai labību sugai. Vienlaikus jāatzīmē, jo vairāk būs uzskaites un vairāk apsekoti lauki, jo precīzāks būs uzskaites rezultāts.

Iesniedzot informāciju par gaidāmo ražu 25. augustu, jānoskaidro jau iespējami novākto, iepriekš apsekoto graudaugu platību ražība klēts svarā un, salīdzinot ar prognozēto jūlijā, var izdarīt nepieciešamās korekcijas uz citām līdzvērtīgām platībām. Nenovāktajās graudaugu platībās vārpu skaits uz platības vienību un graudu skaits vārpā būs bez izmaiņām salīdzinot ar informāciju jūlijā, tāpēc papildu uzskaitē nav nepieciešama. Tomēr šajā laikā jau precīzāk var koriģēt graudu raupjumu pēc to salīdzinošā vizuālā vērtējuma un nepieciešamības gadījumā pārrēķināt iespējamo ražu atbilstoši jaunam 1000 graudu masas rādītājam. Vasarāju sējumos, ja uz 17.jūliju vārpās vēl nebija izveidojušies graudi, bet tika uzskaitītas tikai vārpiņas, jāveic vārpu skaita uz platības vienību un vārpas produktivitātes pilna uzskaitē pēc iepriekš aprakstītās metodikas.

Septembrī ir jānoskaidro un jāiesniedz reāli novāktais graudu daudzums no attiecīgām vasarā apsekotajām platībām klēts svarā.

2. Metodika rapša ražu prognozēšanai.

Ziemas rapša ražas prognozēšanu veic maijā un jūlijā 2. dekādē. Maijā apsekojuma laikā ziemas rapsis ir pilnziedā (AS 65) vai tuvu tam. Rapsim ir tāda īpatnība, ka pilnziedā ir izveidojušies pirmie pāksteņi, ir daudz atvērtu ziedu un daudz pumpuru. Tas nozīmē, ka ražas vērtēšana ziedēšanas laikā ir nosacīta un balstīta uz Eksperta pieredzi. Eksperts vērtē auga augšanas apstākļus, izvērtē meteoroloģiskos apstākļu augšanas periodā, vērtē meteoroloģiskās prognozes tuvākajām nedēļām – īpaši temperatūru ziedēšanas laikā. Nokrišņus pirms ziedēšanas. Karstos apstākļos (28 – 33 C°) ziedēšanas laikā rapsis daudz vairāk ziedus ‘atmet’ jeb tie neizveidojas par pāksteņiem. Izteikti sausos apstākļos līdzīgi, rapsis daudz vairāk ziedus

neveido par pāksteņiem. Rapsim kopumā 25-50% ziedi kļūst tikai par pāksteņiem. Vasaras rapsis zied jūnijā un arī raža prognozēšana norit ziedēšanas laikā. Tomēr atkarībā no sējas laika vasaras rapsim tā ziedēšana un attīstība pa reģioniem var būt atšķirīga. Apsekojuma laikā var būt rapsis, kas vēl nezied, un rapsis, kas jau ir pilnziedā. Ziema rapsim tāda situācija ir mazāk novērojama.

Rapša ražu veidojošie struktūrelementi*

	Vasaras rapsis	Ziemas rapsis
Augu skaits uz 1m ²	30 - 50	10 - 40
1 pakāpes sānu zari augam	3 - 6	5 - 8
Pāksteņu skaits augam	60 - 75	120 - 250
Sēklu skaits pākstenī	16 - 25	18 - 22
Sēklu skaits m ²	80.000 - 150.000	86 400 – 384 000
1000 sēklu masa (TSM)	3.5 - 4.5	4.0 – 4.5.
Raža t/ha ²	2.5 – 4.0	3.0 – 6.0

*- Latvijas apstākļos veiktajos izmēģinājumos iegūtie dati

Uzskaites vietas

Izvēlētajā laukā uzskaiti veic trijās vietās. Nedrīkst uzskaiti veikt lauka malās, sējmašīnu apgriezienu joslās, kā arī pirmajās divās rindiņās no tehnoloģiskās sliedes.

1. saskaita augus uz 1m² (x)
2. saskaita ziedu skaitu augam (z)
3. pāksteņu skaits no iegūtā ziedu skaita aprēķina 25 - 50%, ko pielīdzina pāksteņu skaitam augam
4. sēklu skaits pākstenī, kas šobrīd nav nosakāms, tiek pieņemts izejot no sējuma agronomiskā stāvokļa (izvērtējot vizuāli). Un sēklu skaitu pākstenī pieņemot no 1.tabulas.(e)
5. tiek aprēķināts sēklu skaits uz m²(b)
6. izvērtējot sējuma agronomisko stāvokli un, ja iespējams ievērtēt šķirnes īpašības, pieņemt no 1. tabulas TSM (c)

Aprēķini

Kad iegūti nepieciešamie dati, tad

1. pāksteņu skaits augam (p) = z * 50%
2. sēklu skaits augam (a) = p * e
3. sēklu skaits uz m² (b) = a * x
4. bioloģiskā sēklu raža t ha⁻¹ = b * c / 100000

Piemērs

Dotie:

Augu skaits uz m² (x) 16

Ziedu skaits augam (z) 800

Sēklu skaits pākstenī (e) 20

TSM (c) 4.0

1. sēklu skaits augam: (800*50%) * 20 = 8000
2. 16 * 8000 = 128 000 (sēklas uz m²)
3. 128000 * 4.0 / 100000 = 5.12 t ha⁻¹

Pirmajās ražas prognozēšanas lauka apskates laikā (maijs) rapsis ir pilnziedā (61-69AS), tas nozīmē, ja veic ziedu un pāksteņu skaitīšanu, tad uzskaitē būs gan pāksteņi, gan ziedi, gan pumpuri. Precīzu uzskaiti nav iespējams veikt. Aprēķina metodiku lietot kā palīginstrumentu ražas noteikšanai.

Papildus ir jāvērtē:

- kaitēkļu bojājumi stublājos, pāksteņos un sēklās.

- *Slimību bojājumi.*
- *Lauka izlīdzinātība (vienmērīga biezība).*
- *Meteoroloģiskā situācija ziedēšanas laikā un vismaz 3 nedēļas pirms ziedēšanas - pāksteņi (sausos un karstos apstākļos) veidojas mazāk (vairāk neapaugļoti ziedi).*

4. Metodika kartupeļu ražu prognozēšanai

Pirmā prognozēšanas (rakšanas) reize jūlijs.

Izvēlētajā laukā uzskaiti veic trijās vietās. Nedrīkst uzskaiti veikt lauka un vagu malās.

Kartupeļi noziedējuši un sasnieguši 70.attīstības stadiju. Sākusies ogu un bumbuļu veidošanās un augšana.

1. Norok vienu tekošo metru 3 atkārtojumos. Ņemot vērā attālumu starp vagām, aprēķina noraktā parauglauciņa platību. (piemēram, ja attālums starp vagām – 0.7 m, tad lauciņa platība – $1 \times 0.7 = 0.7 \text{ m}^2$, ja attālums starp vagām – 0.8 m, tad lauciņa platība 0.8 m^2 . Ja parauglauciņa lielumu vēlas 1 m^2 , tad pēc attāluma starp vagām aprēķina nepieciešamo parauglauciņa garumu: $1/0.7 = 1.43 \text{ m}$, vai $1/0.8 = 1.25 \text{ m}$)
2. Nosver ražu, saskaita noraktos cerus.
3. Saskaita bumbuļus, izrēķina vidējo skaitu ceram, lai izvērtētu attīstības gaitu.
4. Optimālais aizmetušos bumbuļu skaits atkarībā no šķirnes 10-15 vienam ceram.
5. Aprēķina vidējo ražu visām agrīnuma šķirnēm kopā.
4. (Standarta bumbuļi $>30 \text{ mm}$).

Otrā prognozēšanas (rakšanas) reize augusts.

1. Agrās un vidēji agrās šķirnes izaugušas un laksti dzeltē 80. attīstības stadija.
2. Nosver ražu.
3. Sašķiro pa frakcijām(bumbuļi $>50 \text{ mm}$, $30-50 \text{ mm}$ un $<30 \text{ mm}$, izrēķina %), saskaita bumbuļus, izrēķina vidējo skaitu ceram.
4. Aprēķina vidējo ražu visām agrīnuma šķirnēm kopā.

Aprēķini

$$R = (S+N) / L \times 10 \text{ jeb } R = r / L \times 10$$

Bumbuļu skaits cerā = kopējais bumbuļu skaits / ceru skaits

Vidējais bumbuļu svars, $g = r / \text{kopējais bumbuļu skaits}$

R – raža (t ha^{-1})

r = raža no visiem atkārtojumiem

S- kopējā standarta bumbuļu masa no 3 atkārtojumiem kg

N – kopējā nestandarta bumbuļu masa no 3 atkārtojumiem kg

L – 3 atkārtojumu lauciņu lielums kopā m^2

Bumbuļu skaits vienam ceram ir atkarīgs no meteoroloģiskajiem apstākļiem. Kopā ar bumbuļu lielumu tie raksturo gaidāmo ražu un tās kvalitāti.

Tomēr raža atkarīga ne tikai no meteoroloģiskajiem apstākļiem un mēslojuma, bet arī no šķirnes. Vidējo ražu valstī varētu būt grūti prognozēt, vienīgi tendences.

*** Metodikas ražu prognozēšanai praksē pielietot kā metodiskos norādījumus atbilstoši esošai situācijai**

IV. Atskaites

1. atskaite. Rudens analīzes un ziemošanas rezultātu pārskats – sagatavojams aprīlī

1. tabula

Mitruma apstākļu un rudens temperatūru vērtējums ziemājiem*

Reģions	Kurzeme	Zemgale	Latgale	Vidzeme	Pierīga
Mitruma apstākļi					
Temperatūra					

*-Izmantot EKSPERTU novērojumu rezultātus un VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" pārskatus un analīzi.

2. tabula

Ziemošanas rezultātu pārskats ziemājiem**

Reģions/kultūraugs	Ziemošanas rezultāti (labi, vidēji, apmierinoši, slikti)				
	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	Ziemas rudzi	Ziemas tritikāle	Ziemas mieži
Kurzeme					
Zemgale					
Latgale					
Vidzeme					
Pierīga					

** - Izmantot EKSPERTU novērojumus un nozares pārstāvju aptaujas

2.ataskaite. Kultūraugu ražība un izmaiņas ražas prognozēšanas periodā

Vidējā kultūraugu ražība t/ha _____ mēnesī*

Reģions/kultūraugs	Mēnesis*	Kurzeme	Zemgal e	Vidzeme	Pierīga	Latgale	Vidēji

*- Iesniedzama katru mēnesi veģetācijas periodā (maijs - oktobris) saskaņā ar 3.punktu

** - Tabulā pildīt pakāpeniski katrā ekspertu grupā papildinot ar attiecīgo novērojuma mēnesi.

Komentārs**:

**Eksperts dod situācijas raksturojumu reģions iekļaujot meteoroloģisko raksturojumu un lauku stāvokli.

Kopsavilkums

Iepriekš pieejamajā metodikā par kultūraugu ražas prognozēšanu veikti sekojoši svarīgākie labojumi un priekšlikumi:

1. Metodika papildināta ar papildus eksperta grupas tikšanās reizi un ziņojumu un atskaiti par ražas prognozēšanu. Uzsākot ražas prognozēšanu līdz 25. aprīlim. par ziemājiem (ziemas rapsis, ziemas kvieši, rudzi, tritikāle) eksperti sagatavo atskaiti - *Rudens raksturojuma un ziemošanas rezultātu pārskatu (IV. sadaļa, 1.atskaites forma)*;
2. Metodika papildināta ar būtiskiem precizējumiem par Uzskaites vietu un platību, Lauku apsekošanai obligātais inventārs, Augu skaits uz m² noteikšana.
3. Pārstrādāts rapša ražas prognozēšanas aprēķina piemērs, veikti papildinājumi.
4. Papildinātas atskaites ar 2 jaunām tabulām - Mitruma apstākļu un rudens temperatūru vērtējums ziemājiem un Ziemošanas rezultātu pārskats ziemājiem.
5. Atskaites forma Vidējā kultūraugu ražība t/ha _____mēnesī papildināta ar kolonnām un rindām.

2. Kultūraugu ražas prognozēšanas metodikas papildus trim kultūraugiem

Ražas prognozēšanas metodikas viena no galvenajām aprakstītajām sadaļām ir Lauku izvēle kultūraugu ražību prognozēšanai, kas praktiski neatšķiras pa kultūraugiem, tāpēc tā ir aktualizēta 1. nodaļā. Sadaļas *uzskaites vietas un platības, lauku apsekošanai obligātais inventārs, augu skaits uz m² noteikšana* arī aktualizēta un nav plaši aprakstīta pie katras sugas metodikas, ja nav būtiski atšķirīga metodika.

Lauka pupu un zirņu ražas prognozēšanas metodikā veiktie ražas prognozēšanas aprēķinu formulas ir vienādas. Tāpat kā graudaugu ražas prognozēšanā ir labi jāpārzina specifiskā suga, jo veicot ražas aprēķinu, īpaši pēc pirmās lauka apskates ir labi jāpārzina specifiskā suga, jo veicot ražas aprēķinu, īpaši pēc pirmās lauka apskates ir nezināmie ražas struktūrelementi ir jāpieņem. Svarīgi pieņemtos ražas struktūrelementus otrajā apsekošanas reizē izvērtēt, bieži tie atkarībā no audzēšanas tehnoloģijas un meteoroloģiskajiem apstākļiem ir mainīgas.

Būtiski atšķirīga ir kukurūzas zaļmasas ražas prognozes vērtēšana, jo galvenais ražas struktūrelements ir pats augšs un tā masa. Kukurūzā paša auga augšanas un attīstības norise laukā ir īpaši jāvērtē un jāvērtē arī apstākļi, kas to veicina vai kavē.

2.1. Metodika lauka pupu ražu prognozēšanai.

Uzskaites vietas un platības.

Platības un lauka apsekošana ir tāda pat kā graudaugiem. Jauki ir jāpaseko pa diagonāli. Biezības uzskaitē nepieciešams lineāls.

Uzskaites metodika.

Lauka pupu ražas struktūrelementi, kurus aprēķinot var noskaidrot bioloģisko ražu ir:

- augu skaits uz m², gab.;
- pākšu skaits augam, gab.;
- sēklu skaits pākstenī, gab.;
- sēklu TSM, g.

Augu skaits uz m² ir atkarīgs no laukdīdžības. Parasti pupām tā ir 70 – 90%. Izsējas norma 40 – 60 sēklas uz m², tātad augu skaits uz m² normālos apstākļos būs robežās no 28 – 54 augi uz m².

Pākšu skaits augam ir vismainīgākais ražas struktūrelements, kas atkarīgs no audzēšanas tehnoloģijas, audzēšanas apstākļiem un meteoroloģiskās situācijas ziedkopu veidošanās un ziedēšanas fāzēs. Daudz ziedu nobirst pupām, ja ziedēšanas laikā nav optimāls mitruma nodrošinājums, ziedi sakalst, neapputeksnējas. Pākšu veidošanās laikā – vēl var samazināties pākšu skaits. Vairāk pākšu ziedkopā saglabājas zirņiem, vīķiem, pupām: 2 ...4. Normālam augam pākšu skaits ir robežās no 7 – 12. sliktākos augšanas apstākļos var būt daudz augi ar mazāk pākstīm par 7, tas būs novērojams ekstremāli sausos un karstos apstākļos pirms un ziedēšanas laikā. Sējumos ar ļoti augstu potenciālu (raža tuvojas 6 – 7 t/ha) pākšu skaits vidēji noteikti pārsniedz 10 pākstis augam.

Sēklu skaits pākstī. Ne vienmēr visi sēklaizmetņi izaug par normāla lieluma sēklām. Kritisks periods ir pākšu pagarināšanās (augļa attīstība) beigu posms, kad ja apstākļi ir nelabvēlīgi – pākstī attīstās tikai daļa sēklu vai pat – viena, ja apstākļi labvēlīgi – attīstās vairākas sēklas. Daļā pākšu sēklu ir maz vai pat tās ir neattīstītas – nav sēklu; galvenokārt vēlinām formām auga galotnē. Agrīnā pupu formām tukšas pākstis ir vidēji 4%, vēlinām pupu formām – tukšas pākstis – 11 – 17%. Sēklu skaits pākstī Latvijas apstākļos ir vidēji 3 – 5 sēklas. Retākos gadījumos pirmajās pākstīs (kas veidojušās pirmās) var būt vairāk par 5 sēklām.

Pupām 1000 sēklu masa (TSM) var svārstīties 20 – 30% robežās atkarībā no audzēšanas apstākļiem. Pupu sēklu TSM ir atkarīgs arī no šķirnes, ir rupjāku sēklu šķirnes un ir šķirnes ar

samērā sīkākām sēklām, bet ar lielāku sēklu skaitu augam. TSM pupām vidēji ir no 350 – 650 g.

Pirmā ražas prognozēšanas lauka apskate – jūnijs. Lauka pupām pirmo ražas prognozēšanu veic jūnijā. Jūnijā atkarībā no sējas laika pupas vēl nezied, pirmie ziedi sāk ziedēt jūnija pirmajā dekādē. Jūnijā pupas atrodas ziedkopas veidošanās attīstības fāzē (AS 50 – 59). Svarīgi, ka šajā laikā notiek aktīva auga augšana garumā. Pupas savu pilnu augumu sasniedz ziedēšanas beigās (AS 69). Ziedkopu veidošanās laikā ziedu aizmetņi veidojas pakāpeniski, tas nozīmē, ka ziedu daudzums vēl nav zināms. Ziedpumpuru pārveidošanās par pāksti, cik daudz ziedi kļūs par pākstīm ir atkarīgs no augšanas apstākļiem.

Jūnijā vērtē tādas ražas struktūrelementi, kas ir redzami – augu skaits uz 1 m². Pirmkārt ir jānofiksē sējas rindīņas, lai var veikt uzskaites uz tekošā metra. Pupas tiek sētas ar mainīgām izsējas normām, kuras lieto lauksaimnieks, ir atkarīgs no intensitātes saimniecībā, no tehnoloģijām, bet vidējie sēklu izsējas daudzumi uz m² ir 40 – 60 sēklas uz m². Sēklu skaits, kas tiek sēts, arī ir dažāds atkarībā no kultūrauga. Tomēr svarīgi atzīmēt, ka iesētais sēklu skaits nekad kaut vai ļoti labos apstākļos nebūs vienāds ar augu skaitu pēc kultūrauga sadīgšanas. Laukdīdzība jeb cik % sadīguši no iesētā nekad nav 100%. Ziemājiem tā ir robežās no 85-95%. Ziemas rapsim pat 65 – 80%. vasarājiem nedaudz labāk – 85 – 98%. Lauka pupām, starp augiem notiek ievērojami mazāka konkurence kā, piemēram, starp graudaugiem un rapsi, tas nozīmē, ka katrs augs, ko uzskaita jūnijā, dos sēklu ražu normālos apstākļos. Tomēr arī pupās novērots, ka pastāvot nelielai konkurencei starp augiem katra auga ražība (pāksteņu skaits, sēklu skaits pākstenī un TSM) ir atšķirīgi. Pupu ražas prognozēšanu ir jāvērtē lauka daļā, kas ir vienmērīga. Pupas ir jutīgas uz augsnes sablīvējumiem un citiem lauka apstākļiem.

Jūnija uzskaites piemērs.

Pēc līdzīgas lauka apsekošanas kārtībās kā graudaugiem eksperts uzskaita augu skaitu uz m². Nelieto uzskaites rāmīti, bet lineālu augu uzskaitē rindā. Bioloģiskās iespējamās ražas aprēķins:

Jūnijā uzskaitīto augu skaits laukā uzskaites vietā ir 38 augi uz m², pākšu skaits, sēklu skaits pākstī un sēklu TSM ir jāpieņem balstoties uz eksperta vērtējumu par lauku un augšanas apstākļiem. Pākšu skaits augam 9 gab., sēklu skaits pākstī 4 gab. un TSM 400 g.

Aprēķins:

- (1) sēklu skaits uz 1 m²
pākšu skaits augam x sēklu skaits pākstī x augu skaits uz m²
 $9 \times 4 \times 38 = 1368$ sēklas uz m²
- (2) sēklu raža uz 1 m²
sēklu skaits uz m² x TSM/1000
 $1368 \times 400 / 1000 = 547,2$ g
- (3) Pupu sēklu raža no 1 ha
Sēklu raža uz 1 m² x 10000 m²
 $547,2 \times 10000 = 5472$ kg/ha

Tātad piemērā uzskaites vietā ar augu biezību 38 augi un pieņemtos vidējos pākšu sēklu un TSM rādītājus raža ir 5,472 t/ha, kas ir sējums ar ļoti labu ražu. Pēc piemēra līdzības veic potenciālās bioloģiskās ražas prognozēšanu jūnijā laukos vairākās uzskaites vietās balstoties uz sējumu biezību jeb augu skaitu uz m².

Otrā ražas prognozēšanas lauka apskate – augusts. Pupām augustā ir pilnībā izveidojušās visas pākstis. Ir izveidojušās sēklas. TSM vēl nav nosakāma, jo pupas vēl ir negatavas un nav sasniegušas normālu sēklas izmēru. Atkarībā no meteoroloģiskajiem apstākļiem pupas augustā jau ir sasniegušas augļu un sēklu nogatavošanās fāzi (AS 80 – 89), kur pupas piepilda pāksti. Tomēr tā kā pupas zied pakāpeniski arī pākstis veidojas un nobriest pakāpeniski, tad augustā sākumā pākstīm vēl var būt augļa attīstības fāzes beigās (AS 79), kad jaunākajās pākstīs veidojas atsevišķas sēklas – tās pākstis parasti ir mazražīgas ar mazāku sēklu skaitu pākstī, bieži neizveidojas.

Augustā no visiem struktūrelementiem ekspertam ir nosakāmi gandrīz visi, izņemot TSM, kas arī protams ietekmēs ražas lielumu, bet ražas prognozi var veikt jau ar ļoti lielu precizitāti.

No jūnija līdz augustam praktiski sējumu biežība nemainās, tomēr novērots, ka pupas mēdz nolūst un sabiezinātākā sējumā kāda arī atmirt. Pākšu skaits būs atkarīgs no apstākļiem ziedēšanas laikā. Kopumā pupas zied pakāpeniski – jūnija beigās- jūlija beigās. Pupas labvēlīgos apstākļos var ziedēt pat 40 dienas, tomēr pēdējie ziedi parasti pākstis neveido. Ziedēšanu un pākšu veidošanos jeb zieda apaugļošanas nelabvēlīgi var ietekmēt karstuma izraisīts stress (+30...+34 °C) ziedēšanas fāzē. Karstuma stress augiem samazina pākstu skaitu sēklu skaitu pākstī un samazina apputeksnētāju klātbūtni. Lauka pupām nepieciešams vienmērīgs mitruma nodrošinājums visā veģetācijas periodā, īpaši dīgšanas, ziedēšanas un pākšu veidošanās laikā. Kritiski ir sausie gadi, kad pupām nobirst ziedi, augiem veidojas mazs augums un lielu postu nodara laputu savairošanās.

Augusta uzskaites piemērs.

Apskatīsim iepriekšējo piemēru, bet jau lauku vērtējot augustā. Augustā uzskaitīto augu skaits laukā uzskaites vietā ir 36 augi uz m², pākšu skaits augam 7 gab., sēklu skaits pākstī 3,5 gab. un TSM 400 g - pieņēmums. Sēklu skaitu pākstī augam jānosaka sekojoši – atloba visas pākstis un saskaita sēklas un aprēķina cik sēklas vidēji ir pākstī.

Aprēķins:

- (1) sēklu skaits uz 1 m²
pākšu skaits augam x sēklu skaits pākstī x augu skaits uz m²
 $7 \times 3,5 \times 36 = 882$ sēklas uz m²
- (2) sēklu raža uz 1 m²
sēklu skaits uz m² x TSM/1000
 $882 \times 400 / 1000 = 352,8$ g
- (3) Pupu sēklu raža no 1 ha
Sēklu raža uz 1 m² x 10000 m²
 $352,8 \times 10000 = \mathbf{3528 \text{ kg/ha}}$

Tātad augusta ražas prognozē konkrētajā piemērā konkrētā apsekojuma vietā bioloģiskās sēklu ražas prognoze ir 3,53 t/ha.

2.2. Metodika zirņu ražu prognozēšanai.

Uzskaites metodika.

Zirņu ražas struktūrelementi, kurus aprēķinot var noskaidrot bioloģisko ražu ir:

- augu skaits uz m^2 , gab.;
- pākšu skaits augam, gab.;
- sēkļu skaits pākstenī, gab.;
- sēkļu TSM, g.

Zirņiem ražas prognozēšanas vajadzībām laukus apskata un skaita ražas struktūrelementus jūnijā un jūlijā. Maijā vienīgais struktūrelements, ko var uzskaitīt ir augu biežība jeb augu skaits uz $1 m^2$.

Jūnijā sākas zirņu ziedēšana. Zirņiem līdzīgi kā lauka pupām zirņu augšana garumā jeb auga pagarināšanās fāze (AS 32 – 38) un reizē arī jau sāk veidoties ziedkopas un augiem ir arī ziedkopas attīstības fāze (AS 50 – 59). Jūnijā sākas arī ziedēšana. Zirņi līdzīgi kā lauka pupas zied pakāpeniski, pirmie ziedi sāk ziedēt un jaunākās ziedkopas augšējos auga posmos tikai veidojas un attīstās. Zirņiem un pupām kad jau sāk veidoties pākstis un it saskatāmi pākstī zirņi, augam ir vēl ziedi, kas ir ziedēšanas fāzē, gan vēl veidojas ziedpumpuri. Zirņiem ziedēšana atkarībā no apstākļiem (tā pat kā pupām karstuma stress un sausums būtiski saīsina ziedēšanas laiku un mazāk veidojas pākstis) notiek daudz īsākā laikā, parasti 2 – 3 nedēļas. Svarīgi, ka zirņus atkarībā no reģiona mēdz sēt dažādos sējas termiņos un zirņi atkarībā no sēja termiņa savā attīstībā var būt atšķirīgi. Citviet zirņi var būt jau augļu gatavības fāzes beigās, bet vēlāk sētos laukos zirņi var vēl būt tikai ziedēšanas sākumā. Parasti jūnijā zirņi zied un sāk veidoties pirmās pākstis.

Augu skaits uz m^2 ir atkarīgs no laukdīdžības. Zirņu un pupu dīgšanas laikā laukos bieži posta zosis, tāpēc lauks apsekošanas laikā ir jāpaseko rūpīgi un jāuzskaita biežība pietiekami daudz vietās. Zirņiem salīdzinot ar graudaugiem ir ievērojami mazākas izkritušo augu kompensēšanas spējas. Parasti zirņiem laukdīdžība ir samērā laba parasti tā ir 80 – 90%. Izsējas norma 80 – 110 sēklas uz m^2 , tātad augu skaits uz m^2 normālos apstākļos būs robežās no 60 līdz 100 augi uz m^2 .

Pākšu skaits augam ir mainīgs. Tas atkarīgs galvenokārt no meteoroloģiskajiem apstākļiem. Lai gan kopumā zirņiem ražas mainība ir ievērojami mazāka nekā lauka pupām. Zirņi ir jutīgi uz sablīvētu augsni, tāpēc lauka malās un tehnikas braukšanas zonās uz lauka zirņu uzskaiti nedrīkst. Arī zirņi visjutīgākie ir ziedēšanas laikā, kad sausumā un pie augstām gaisa temperatūrām arī to ziedu veiksmīga apaugļošanās var būt nelabvēlīgi ietekmēta, bet praksē novērots, ka zirņi ir nedaudz mazāk jutīgi uz karstuma stresu. Zirņiem normālam augam pākšu skaits ir vidēji robežās no 5 – 10. Sējumos ar ļoti augstu potenciālu (ražā tuvojas 5 – 6 t/ha) pākšu skaits vidēji noteikti pārsniedz 10 pākstis augam.

Sēkļu skaits pākstī.

Ne vienmēr visi sēklaizmetņi izaug par normāla lieluma sēklām. Kritisks periods ir pākšu pagarināšanās (augļa attīstība) beigu posms, kad ja apstākļi ir nelabvēlīgi – pākstī attīstās tikai daļa sēkļu vai pat – viena, ja apstākļi labvēlīgi – attīstās vairākas sēklas. Zirņiem sēkļu skaits pākstī vidēji ir 4 – 10.

Pupām 1000 sēkļu masa (TSM) var svārstīties 10 – 20% robežās atkarībā no audzēšanas apstākļiem un šķirnes. Vidējā TSM zirņiem ir robežās no 190 – 250 g. Patiesos TSM var noteikt tikai pēc ražas novākšanas pie normāla sēkļu rupjuma. Rēķinot ražas prognozi ir jāpieņem TSM jau minētajās robežās. Pie ļoti labiem augšanas apstākļiem TSM var izvēlēties nedaudz lielāku.

Zirņiem pirmā ražas prognozēšanas lauka apskate – jūnijs. Zirņiem Lauka pupām pirmo ražas prognozēšanu veic jūnijā. Zirņi sāk ziedēt jūnijā un zied pakāpeniski. Līdzīgi kā pupām kad pirmie ziedi jau nozied, veidojas pākstis un zirņi vēl turpina ziedēt. Tātad augam jūnijā būs gan ziedkopas veidošanās attīstības fāzē (AS 50 – 59), gan ziedēšanas fāzē (AS 60 – 69) kā arī

pirmie ziedi, kas nozied jau strauji sāk attīstīt pāksti, kas ir AS 70 – 79 fāzei. Ziedkopu veidošanās laikā ziedu aizmetņi veidojas pakāpeniski, tas nozīmē, ka ziedu daudzums vēl nav zināms. Jūnijā vēl notiek auga augšana garumā.

Jūnijā vērtē zirņu ražas struktūrelementus, kas ir redzami – augu skaits uz 1 m² un agrāk sētajos laukos jau var uzskaitīt pirmās pākstis. Lauka biežības uzskaitē ir jānofiksē sējas rindīgas, lai var veikt uzskaites uz tekošā metra. Zirņus sēj ar mainīgām izsējas normām, kuras lieto lauksaimnieks, un ir atkarīgs no intensitātes saimniecībā, no tehnoloģijām, bet vidējie sēklu izsējas daudzumi uz m² ir 80 – 110 sēklas uz m². Zirņos starp augiem notiek ievērojami mazāka konkurence kā, piemēram, starp graudaugiem un rapsi, tas nozīmē, ka katrs augs, ko uzskaita jūnijā, dos sēklu ražu normālos apstākļos. Zirņu ražas prognozēšanu ir jāvērtē lauka daļā kas ir vienmērīga. Zirņi ir jutīgi uz augsnes sablīvējumiem un citiem lauka apstākļiem.

Jūnija uzskaites piemērs.

Eksperts uzskaita augu skaitu uz m². Nelieto uzskaites rāmīti, bet lineālu augu uzskaitēi rindā. Bioloģiskās iespējamās ražas aprēķins:

Jūnijā uzskaitīto augu skaits laukā uzskaites vietā ir 75 augi uz m², pākšu skaits, sēklu skaits pākstī un sēklu TSM ir jāpieņem balstoties uz eksperta vērtējumu par lauku un augšanas apstākļiem. Pākšu skaits augam 7 gab., sēklu skaits pākstī 5 gab. un TSM 200 g.

Aprēķins:

- (4) sēklu skaits uz 1 m²
pākšu skaits augam x sēklu skaits pākstī x augu skaits uz m²
 $7 \times 5 \times 75 = 2625$ sēklas uz m²
- (5) sēklu raža uz 1 m²
sēklu skaits uz m² x TSM/1000
 $2625 \times 220 / 1000 = 577,5$ g
- (6) zirņu sēklu raža no 1 ha
sēklu raža uz 1 m² x 10000 m²
 $577,5 \times 10000 = 5775$ kg/ha

Tātad piemērā uzskaites vietā ar augu biežību 75 augi un pieņemtos vidējos pākšu sēklu un TSM rādītājus raža ir 5,78 t/ha, kas ir sējums ar ļoti labu ražu. Pēc piemēra līdzības veic potenciālās bioloģiskās ražas prognozēšanu jūnijā laukos vairākās uzskaites vietās balstoties uz sējumu biežību jeb augu skaitu uz m².

Otrā ražas prognozēšanas lauka apskate – jūlijs. Zirņiem jūlijā ir pilnībā izveidojušās visas pākstis. Ir izveidojušās sēklas. TSM vēl nav nosakāma, jo zirņi ir negatavi un nav sasnieguši normālu sēklas izmēru. Dažkārt ļoti siltās vasarās agri sētos zirņu laukos zirņi jūlijā var sasniegt augļu un sēklu nogatavošanās fāzi (AS 80 – 89), kur zirņi piepilda pāksti. Jūlija pirmajās pusē vēlāk sētos laukos un pākstīm no pēdējiem ziediem vēl var būt augļa attīstības fāzes beigās (AS 79), kad jaunākajās pākstīs veidojas atsevišķas sēklas – tās pākstis parasti ir mazražīgas ar mazāku sēklu skaitu pākstī, bieži neizveidojas.

Jūlijā zirņiem no visiem struktūrelementiem ekspertam ir nosakāmi gandrīz visi, izņemot TSM, kas arī, protams, ietekmēs ražas lielumu, bet ražas prognozi var veikt jau ar ļoti lielu precizitāti.

Zirņiem nepieciešams vienmērīgs mitruma nodrošinājums visā veģetācijas periodā, īpaši dīgšanas, ziedēšanas un pākšu veidošanās laikā. Kritiski ir sausie gadi, kad zirņiem var nobirt ziedi, augiem veidojas mazs augums.

Augusta uzskaites piemērs.

Apskatīsim iepriekšējo piemēru, bet jau lauku vērtējot jūlijā. Jūlijā uzskaitīto augu skaits laukā uzskaites vietā ir 72 augi uz m², pākšu skaits augam 5, gab., sēklu skaits pākstī 5 gab. un TSM 200 g - pieņēmums. Sēklu skaitu pākstī augam jānosaka sekojoši – atloba visas pākstis un saskaita sēklas un aprēķina, cik sēklas vidēji ir pākstī.

Aprēķins:

- (4) sēklu skaits uz 1 m²
pākšu skaits augam x sēklu skaits pākstī x augu skaits uz m²
5 x 5 x 72 = 1800 sēklas uz m²
- (5) sēklu raža uz 1 m²
sēklu skaits uz m² x TSM/1000
1800 x 200 /1000 = 360 g
- (6) Pupu sēklu raža no 1 ha
Sēklu raža uz 1 m² x 10000 m²
360 x 10000 = **3600 kg/ha**

Tātad augusta ražas prognozē konkrētajā piemērā konkrētā apsekojuma vietā bioloģiskās sēklu ražas prognoze ir 3,6 t/ha.

2.3. Metodika kukurūzas zaļmasas ražas prognozēšanai.

Kukurūza Latvijas apstākļos tiek audzēta zaļmasai. Ražas biomasas ražas prognozēšana ievērojami atšķiras no graudaugu, pupu un zirņu prognozēšanas metodikas, jo kukurūzai netiek vērtēti ražas struktūrelementi. Kaut arī vālišu skaitu un tās apjomu (lielumu, skaitu) vērtē tieši pirms ražas vākšanas, lai izvērtētu zaļmasa kvalitāti, mazāk zaļmasas apjomu.

Latvijā kukurūzas sēju sāk aprīļa pašās beigās (silta pavasara gadījumā) jeb maija pirmajā dekādē. Tātad zaļmasas ražas prognozēs līdzīgi kā citiem kultūraugiem ir jāvērtē 2 reizes sezonā apsekojot laukus un veicot aptauju pēc ražas vākšanas. Pirmā lauka apskate veicama jūnijā un otra lauka apskate veicama augustā.

Latvijas apstākļos jūnijā kukurūza atrodas V3-V5 – trīs līdz piecas lapas, kad redzama lapas “apkalē”. Divas nedēļas (maija pašas beigas vai jūnija sākums) pēc kukurūzas sadīgšanas augs vairs neizmanto sēklas enerģiju, bet aktīvi izmanto fotosintēzi un ar saknēm uzņem barības vielas. Šajās stadijās izveidojas visi lapu aizmetņi un arī skaras aizmetnis – kas principā nosaka ražas potenciālu. Laikapstākļu un audzēšanas agrotehnika būtiski ietekmēs tālāko kukurūzas attīstību un zaļmasas ražu. Šī attīstības fāzes ir svarīga, jo tajā veidojas potenciālais lapu un vālišu skaits. Vērtējos ražas prognozi, jāņem vērā, ka kukurūza ir ļoti jutīga šajās attīstības stadijās uz salnām, krusu un citiem apstākļiem.

Jūlijā kukurūzai notiek visstraujākā augšana un ražas vērtēšana būtu apgrūtināta, jo kukurūzas zaļmasa ražas apjoms straujās augšanas dēļ mainās ļoti strauji.

Augustā, kad pēc kukurūzas sadīgšanas apritējušas deviņas līdz desmit nedēļas notiek apputeksnēšanās. Šajā laikā norit Vn-R1 attīstības stadijas, gan veģetatīva attīstība (V), gan arī reproduktīva attīstības stadija – vālišu ziedēšana – redzamas drīksnas. Augs ir sasniedzis pilnu augumu. Vn stadija ir palikusi viena nedēļa līdz vāļītes ziedēšanai. Vāļītes ziedēšana norit augustā. Auga stress – īpaši sausums un karstums var aizkavēt vāļītes ziedēšanu, kas var samazināt ražas kvalitāti, mazāk auga masu.

Zaļmasa ražas vākšana atkarībā no sezonas un hibrīda agrīnuma sākas septembra otrajā pusē un oktobra pirmajā dekādē.

Zaļmasas ražas vērtēšanas elementi, kas jāvērtē ražas prognozēšana ir sekojoši:

- Jūnijs
 - Sējas laiks
 - Sējumu biežību
 - Sējuma stāvoklis (nezāļainība)
 - Barība vielu pietiekamība (trūkuma pazīmes),stresa iedarbības pazīmes (salnas, sausums, krusa u.c.)
- Augusts
 - Auga garums
 - Hibrīda agrīnums
 - Augu auguma izlīdzinātība

Zaļmasas ražas prognozēšana jūnijā

Sējas laiks.

Kukurūzai salīdzinot ar citiem kultūraugiem sēja termiņam ir nozīme ražas iznākamā. Sēja termiņš ietekmē arī tādus rādītājus kā raža, kvalitāte, auga attīstība un arī auga agrumu. Ražas prognozēšanas laikā jāizvērtē vai sējas termiņš ir bijis agrs, vidējs vai novēlots. Agros un novēlotos sējas termiņos retos gadījumos raža ir lielāka kā optimālā sējas termiņā. Tātad atkarībā no sējas termiņa jāveido potenciāla ražas prognoze.

Agri sēts lauks – ražas vidēja

Optimālā laikā sēts – raža optimāla

Vēlu sēts - raža zem optimālā līmeņa.

Sējumu biežība.

Jūnijā V3 – V5 attīstības stadijās praktiski visi augi veidos ražu. Latvijas apstākļos minimālā ražas novākšanas laikā vēlamā biežība ir 70 līdz 80 tūkst augu uz 1 ha, lai šādi biežību panāktu jāizsēj aptuveno 100 līdz 110 tūkst. sēklu uz 1 ha. Tātad ražas prognozēšanas laikā ir jāveic augu uzskaitē. Rīcība ir līdzīga kā graudaugu biežības uzskaitē. Atkarībā no rindstarpas platuma ar metra mēru uzskaita rindiņā esošas augus noteiktā garumā un veic pārrēķinu.

Ja iznākums ir 70-80 tūkst ha, tad ražas prognoze ir augsta, līdz laba

Ja 60 - 70 tūkst ha, tad ražas prognoze jāsamazina, jo šāda biežība neļaus izmantot meteoroloģisko apstākļu labvēlīgos apstākļus augstas ražas ieguvei.

Ja zemāka biežība par 60 tūkst. augiem uz 1 ha, tad ražas prognoze ir jāsamazina.

Barība vielu pietiekamība (trūkuma pazīmes),stresa iedarbības pazīmes (salnas, sausums, krusa u.c.)

Kukurūza audzēšanas ziņa ir prasīgs kultūraugs. Kukurūzas ražas lielumu visvairāk nosaka tieši slāpekļis, kas nepieciešams gandrīz visā augšanas laikā. N trūkumu viegli konstatēt pēc auga izskata un izmēra. N trūkuma gadījumā augi ir bālāki un nedaudz izstīdžē. Tā kā N kukurūzai ir nepieciešamas praktiski visā augšana laikā, jebkuras N trūkuma konstatētās pazīmes ražu samazina. Nedrīkst sajaukt jūnijā N trūkuma pazīmes ar aukstuma stresu, kad arī kukurūza ir gaišāka.

Fosfors visvairāk nepieciešamas pie dīgšanas. Tomēr arī, ja ir novērojamas pazīmes – antociāna krāsojums, tas ir jāizvērtē, īpaši ja ir bijis vēss laika periods – augs grūtāk uzņem fosforu aukstuma stresa ietekmē. Iestājoties siltākam laikam, pazīmes parasti izzūd.

Viens no elementiem, kas būtiski ietekmē ražas apjomu ir kālijs. Kālija trūkuma pazīmē īpaši pievērts uzmanību smilšainākos laukos. Pazīmes izpaužas kā lapu hlorozes, kas sāka vecāko lapu galos.

Cinks un magnijs – cinka trūkuma pazīmes novērojama tikai aukstākā laikā, kad tas grūtāk uzņemams un magnija trūkuma pazīmēm jāpievērš laukos kur, iespējams, ir pazemināt pH.

Salnu bojājumi ir lapu galu apsalšana, nekritizēšanās, bet salnu bojājumus jāvērtē kopā ar visu augu, parasti salnas nozīmē vēsu laiku, kad kukurūza kopumā ir bālāka un mazāka.

Krusa bieži caursit lapas, pārsitot dzīslas, bet kukurūzai izteikti, ka lapa bojājas tikai tajās vietās, kur ir bojāta lapu dzīsla līdz lapu galiem, tāpēc parasti krusas bojājumi ir maznozīmīgi, kaut arī lapu bojājumi izskatās ievērojami.

Sējuma stāvoklis (nezāļainība).

Kukurūza kopumā ir gaismas prasīgs augs un tāpēc augšanas sākumā slikti konkurē ar nezālēm, ja kukurūzas augšanas laikā aptuveni periodā līdz 6 nedēļām no sadīgšanas lauks ir nezāļains un konkurē ar kukurūzu var ciest raža. Ja konstatēta pastiprināta nezāļainība jūnijā, tad ražas prognoze diemžēl ir jāsamazina. Latvijas apstākļos ir novērota negatīva sakarība ar sējuma nezāļainību V3 – V5 kukurūzas attīstības stadijā ar ražu.

Sējumu apsekošanas piemēri jūnijā.

1. Piemērs. Laukā sējuma rindstarpā 70 cm. Sējas laiks novēlots. Augu attīstības stadija 3 lapas (V3) Augi tumši zaļi, nevienmērīgi visā laukā. Lauks nezāļains, herbicīds, iespējams, nav nostrādājis kā plānots. Novērotas virza, u.c. nezāles lielā apmērā.
Pēc biežības uzskaites augu skaits ir 71 100 uz 1 ha.
2. Piemērs. Lauks sēts optimālā sējas laikā. Augiem 4 lapas. Nav nezāļu. Augu biežība 75 100 gab/ ha.
3. Piemērs. Lauks sēts optimāli. Dažāda auguma un attīstības augi – dīguši ļoti nevienmērīgi. 58 000 augi uz 1 ha. Nezāļu nav. Novērotas augu bālēšana mazākā auguma augiem.

Piemēru kopsavilkums un ražas prognoze jūnijā.

	1. piemērs	2. piemērs	3. piemērs
Sējas laiks	Novēlots	Optimāls	optimāls
Sējumu biežība	laba	laba	slikta
Barība vielu pietiekamība, stresa iedarbības pazīmes	Nav pazīmes	Nav pazīmes	Ir novēroti N trūkums vai aukstuma stress
Sējuma stāvoklis	slikts	labs	slikts
Ražas prognoze	Zem vidējās jeb pazemināta	Augstas ražas potenciāls	Ražas potenciāls zems
Ražas prognoze t/ha	35 t/ha	60 t/ha	25 t/ha

Papildus, protams, ir jāizvērtē arī meteoroloģiskie apstākļi. Ja ir sausums un paredzams, ka tas turpināsies, ražas prognoze ir jāsamazina. Ja prognozē siltumu, un mitrums ir pietiekšos, tad ražas prognozi ir iespējams palielināt.

Ko nozīmē zema ražas prognoze, augsts ražas potenciāls un zems ražas potenciāls.

Apkopojot Latvijā iegūtos pētījumu rezultātus, secinām, ka

Zema zaļmasas raža ir 20 – 25 t/ha; vidēja raža ir 25 – 40 t/ha, laba raža 40 – 45 t/ha, augsta raža ir 55 – 65 t/ha zaļmasa.

Zaļmasas ražas prognozēšana augustā

Auga garums.

Augustā, kad kukurūza ir sasniegusi V10 – Vn (10 lapas un vairāk). Augustā ir redzama skara un tas nozīmē, ka kukurūza ir sasniegusi pilnu augumu. Kukurūzas auga garums ir atkarīgs arī no kukurūzas agrinuma. Latvijā novērots, ka normālos apstākļos agrinākas kukurūzas (FAO 130 – 180 ir ar nedaudz mazāku augumu), kā arī zied un nogatavojas agrāk. Vēlīnāki hibrīdi, kas tieši selekcionēti zaļmasai, jeb lielai zaļai masai biogāzes ražošanai, to augums parasti ir virs 2,5 m.

Hibrīda agrinums.

Vērtējot pēc zaļmasas, pētījumi rāda, ka agrie sējas termiņi dod nedaudz mazāku ražas iznākumu, bet hibrīdi sākot ar FAO 220 un vēlāki ražas ziņā ir līdzīgi. To ražas iznākumu ietekmēs ražas novākšanas laiks. Atkarībā no sējas laika nav novērotas atšķirības ražas nogatavošanās laikā. Raža nogatavojas līdzīgi.

Augu auguma izlīdzinātība.

Augustā atkarībā no augšanas apstākļiem vasaras periodā auga garuma izlīdzinātība mēdz būt dažāda. Tomēr auga garuma izlīdzinātība ir līdzīga, kā jūnijā vērtējot. Jūnijā mazākie augi parasti nenokļūst lielākos augus un lauks neizlīdzinās pilnībā. Augustā jāiebrien sējuma un jāpavērtē ar lineālu randomizēti atlasītus augus. Par neizlīdzinātu sējumu uzskata to, kur auga garuma atšķirības ir ievērojamas – sasniedz aptuveni 0,7 – 1,0 m.

Sējumu apsekošanas piemēri augustā.

1. Piemērs. *Jūnijs*. Laukā sējuma rindstarpa 70 cm. Sējas laiks novēlots. Augu attīstības stadija 3 lapas (V3) Augi tumši zaļi, nevienmērīgi visā laukā. Lauks nezāļains, herbicīds, iespējams, nav nostrādājis kā plānots. Novērotas virza, u.c. nezāles lielā apmērā. Pēc biežības uzskaites augu skaits ir 71 100 uz 1 ha.

Augusts. Apsekojot lauku novērots, ka augu garums ir neizlīdzināts. Kopumā labi attīstīti, augi ir gari – vidējo 2,6 m. Augi joprojām zaļi un vēlīte mazattīstīta, kas nozīmē, ka hibrīds

ir vēls ar lielu augumu. Kopumā ražas potenciāls vidējs. Nav augsts dēļ lauka neizlīdzinātības.

2. Piemērs. *Jūnijs*. Lauks sēts optimālā sējas laikā. Augiem 4 lapas. Nav nezāļu. Augu biežība 75 100 uz t ha.

Augusts. Augi vidēja auguma vidēji ap 2,3 m. pēc apskates var novērtēt, ka ziedēt sākusi kukurūza ir nedaudz agrāk, kas liecina, ka kukurūzas hibrīds nav ļoti vēlīns ar lielu FAO. Parasti izlīdzinātiem laukiem ar labu biežību un hibrīdi ar vēlīnu nogatavošanos ir augsts ražas iznākums.

3. Piemērs. *Jūnijs*. Lauks sēts optimāli. Dažāda auguma un attīstības augi – dīguši ļoti nevienmērīgi. 58 000 augi uz 1 ha. Nezāļu nav. Novērotas augu bālēšana mazākā auguma augiem.

Augusts. Parasti šādi lauki nespēj veidot augstas ražas. Augu garums ap 2.2 m garākajiem, mazie augi daži sasniedz vien 1,2 – 1,5 m. Kukurūzai piemīt mazāka ražas kompensēšanas spēja kā graudaugiem, tāpēc sējumu biežība ir limitējoša ražas ieguvei. Augu garums arī augustā ir neizlīdzināts. Mazie augi parasti ir ar ievērojami zemāku ražas līmeni kā normāla izmēra augi.

Piemēru kopsavilkums un ražas prognoze augustā.

	1. piemērs	2. piemērs	3. piemērs
<i>Jūnijs</i>			
Ražas prognoze jūnijā	Zem vidējās jeb pazemināta	Augstas ražas potenciāls	Ražas potenciāls zems
Ražas prognoze t/ha	35 t/ha	60 t/ha	25 t/ha
<i>Augusts</i>			
Auga garums	Gari augi	Vidēji	Dažādi
Hibrīda agrīnums	Vēlīns	Vidēji vēlīns	Nav nosakāms
Auga auguma izlīdzinātība	Neizlīdzināti	Izlīdzināts	Neizlīdzināts
Ražas prognoze augustā	Vidēja	Augsta	Zema
Ražas prognoze t/ha	30 t/ha	50 t/ha	20 t/ha

Kopumā kukurūzu zaļmasai Latvijas apstākļos vāc lopbarības vajadzībām un biogāzes vajadzībām. Abos gadījumos veic kukurūzas konservēšanu. Tas nozīmē, ka kukurūzas zaļmasas ražai ir nozīme, tomēr liela uzmanība ir novākšanas laikam, kad kukurūzu vāc. Sausnas ražas bieži ir svarīgāka nekā zaļmasas raža. Sausnas ražai ir tieša sakarība ar sausnas ražu, ja ievēro pareizu ražas vākšanas laiku jeb vāc tad, kad kukurūza ir sasniegusi 28 – 30% sausnas saturu.

Kopsavilkums un secinājumi.

Zaļmasas ražas prognozēšanās metodika būtiski atšķiras no ražas prognozēšanas metodikas, kur gala produkcija ir graudi vai sēklas.

Kukurūzas zaļmasas ražas prognozes vajadzībām laukus apseko jūnijā un augustā.

Galvenie vērtējamie aspekti kukurūzas zaļmasas ražai ir:

- Sējumu biežība
- Sējumu stāvoklis
- Auga garums, ko eksperti var izmērīt izmantojot lineālu
- Hibrīda agrīnums (tas vērtējams sākot ar augustu)
- Augu izlīdzinātība

Ekspertiem vērtējot kukurūzas zaļmasas ražas prognozēšanu ir jāizmanto plašas kukurūzas audzēšanas tehnoloģijas zināšanas un zināšanas par kukurūzas augšanu un attīstību.

Latvijā trūkst pētījumu par kukurūzas ražas veidošanos un tās ražas struktūrelementiem un to modelēšanu.

Tā kā kukurūzas ražas veidošanās veģetācijas periodā nav plaši aprakstīta, būtu jādomā par pētījumiem par kukurūzas ražas veidošanās aspektiem un tās prognozēšanu vai modelēšanu.

3. Ekspertu grupas informēšana

Laukaugu ražas prognozēšanas ekspertu darba grupu par zinātniskā projekta rezultātiem un to pielietojumu **tiks informēta, saskaņojot ar Zemkopības ministrijas ekspertiem.**

Izmantotā literatūra

Būmane S., Viņjažkova M., Pogulis A. (2012) Zirņu šķirņu un hibrīdu saimniecisko īpašību izvērtējums
The agronomic traits evaluation of pea varieties and hybrids. Zinātniski praktiskā konference
ZINĀTNE LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS NĀKOTNEI: PĀRTIKA, LOPBARĪBA, ŠĶIEDRA
UN ENERĢIJA, Jelgava, LLU, 23. – 24. 02.2012.

Gaile Z., Bartuševics J. (2012) Kukurūzas audzēšana un izmantošana. Jelgava, LLU. 40 lpp.
Balodis O., Gaile Z. (2016). Sowing date and rate effect on winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) yield
components 'formation. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact
and Applied Sciences. Vol. 70 (6), p. 384 – 392.

Morozova I., Jansone I., Stramkale V., Zariņa L., Kroiča I. (2022) LAUKA PUPU ŠĶIRŅU RAŽA UN
KVALITĀTE BIOLOĢISKĀS AUDZĒŠANAS SISTĒMĀ YIELD AND QUALITY OF FABA
BEANS CULTIVARS IN ORGANIC FARMING SYSTEM. Zinātniski praktiskā konference
“LĪDZSVAROTA LAUKSAIMNIECĪBA 2022”, 24.-25.02.2022., LLU, Jelgava

https://www.arei.lv/sites/arei/files/files/articles/D2_5_EUROLEGUME_2017.pdf