

## LAUKKOPIĒBA

### MĒSLOŠANAS PLĀNOŠANA – NEPIECIEŠAMĪBA UN PRAKTISKAIS IZPILDĪJUMS

**Aldis Kārklīņš**

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Augsnes un augu zinātņu institūts

Aldis.Karklins@llu.lv

#### Ievads

To, ka mēslošanas darbi ir jāveic pārdomāti, uzsvēruši jau agroķīmijas zinātnes pamatlicēji. Tā Justs Lībigs 1840. gadā rakstīja: „Racionālai zemkopības sistēmai jādibinās uz rūpīgu iepazīšanos ar augu barošanās veidiem, kā arī ar augšņu sastāva ietekmi un mēslošanas līdzekļu iedarbību uz šiem augiem”. Tagad, pēc 170 gadiem, teiktā jēga ir vēl aktuālāka, jo zemkopības intensitāte ir ievērojami augusi, mūsu rīcībā ir daudz vairāk ātri iedarbīgu ķīmiskās rūpniecības produktu un negatīvie aspekti, kas var izpausties, nepareizi lietojot mēslošanas līdzekļus, var būt daudz nopietnāki. Tāpēc lauksaimniekiem būtu jābūt pašsaprotamam jēdzienam „mēslošanas plānošana”, t. i., vispirms nepieciešama rūpīga mēslošanas līdzekļu lietošanas stratēģijas un taktikas izstrāde un tikai tad darbu izpildījums. Tādā veidā iespējams izslēgt haotisku darbību – mēslošanas līdzekļu neapzinātu lietošanu, paļaujoties uz paviršiem ieteikumiem, tirgotāju reklāmām, dotā brīža rocību vai citiem neagronomiskiem argumentiem. Nepareiza mēslošanas darbu veikšana ietekmē ne tikai zemkopības efektivitāti (galvenais zaudētājs šādā gadījumā ir pats zemes apsaimniekotājs), bet arī vidi, un tas negatīvi ietekmē visu sabiedrību. Tāpēc arī mūsdienās Eiropas Savienībā un Latvijā izdotie normatīvie dokumenti nosaka pienākumus un atbildību lauksaimniekiem: gan saistībā ar mēslošanas plānošanu, gan arī ar mēslošanas darbu reglamentāciju. Daļai Latvijas saimniecību, kas atrodas tā sauktajās īpaši jutīgajās teritorijās, noteikumi ir stingrāki, pārējiem – nedaudz liberālāki, taču tie attiecas uz visām komerciāla rakstura saimniecībām, kurās tiek lietoti organiskie mēslošanas līdzekļi un/vai minerālmēsli. Ir jāanalizē pašreizējā nostāja saistībā ar mēslošanas plānošanu, kā arī iespējamie tehniskie pasākumi tās veikšanai.

#### Materiāli un metodes

Mēslošanas plānošana ir jāveic, balstoties uz eksperimentāli iegūtām atziņām, profesionālo pieredzi un veiktajiem aprēķiniem. Metodes, kā to var realizēt, var būt dažādas, taču gala rezultātam jāsummējas vienotā formulā – izstrādātajam plānam ir jābūt agronomiski pamatotam, tā realizācijai ekonomiski izdevīgai un galvenais – ekoloģiski drošai, t. i., vides riski nedrīkst pārsniegt noteiktos apstākļos akceptējamu līmeni. Lai šādas darbības būtu iespējamas, ir izveidota atbilstoša normatīvā bāze (Kārklīņš, Ruža, 2013), kas ietver arī aprēķinu piemērus un vienotu veidlapu plānošanas gaitas kontrolei.

#### Rezultāti

Mēslošanas plānošanas vadmotīvs ir agronomiski un ekonomiski pamatot lietojamās mēslošanas normas, devas, kā arī lietošanas veida, laika un tehnoloģijas nepieciešamību. Mēslošanas darbu pamatprincips ir augstas un kvalitatīvas ražas ieguve ar iespējami zemāku līdzekļu (naudas izteiksmē) un materiālu (mēslošanas līdzekļi) izlietojumu. Mēslošanas līdzekļu lietošanai (vai nelietošanai) vienmēr ir divi aspekti – augsnes produktivitātes nodrošināšana un vides riski. Jo intensīvāka saimniekošana, jo būtiskāk izpaužas abi aspekti. Nepietiekami vai vienpusīgi mēslo ar augsni, bet to kultivēt, nozīmē veidot priekšnoteikumus zemes noplicināšanai jeb augsnes auglības pakāpeniskam samazinājumam. Pārmērīgs vai nesabalansēts mēslojums, agronomiski nepareiza mēslošanas tehnoloģija savukārt palielina vides piesārņojuma iespējas. Latvijā ir aktuāli abi aspekti. Apsekojumi liecina gan par vienu, gan otru izraisītajām negatīvām sekām. Tāpēc ir jāizstrādā mehānisms, kas ļaus objektīvi izvērtēt gan esošo, gan arī plānoto praksi mēslošanas jomā. Tas ļaus izgaismot un iespējami pilnīgāk novērst negatīvos aspektus, tādējādi nodrošinot turpmāko darbību reālu atbilstību daudz dzirdētajam konceptam „Labas lauksaimniecības (mēslošanas, agronomijas u. tml.) prakse”.

Saskaņā ar normatīvajiem aktiem par ūdens un augsnes aizsardzību no lauksaimnieciskās darbības izraisīta piesārņojuma ar nitrātiem, kā arī par lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas prasībām, mēslošanas plāni ir obligāti personām, kuras **īpaši jutīgajās teritorijās** apsaimnieko lauksaimniecībā izmantojamo zemi un lieto mēslošanas līdzekļus, kā arī tiem, kas saimnieko atbilstoši **integrētās kultūraugu audzēšanas metodēm**. Mēslošanas plānošanas gaitā tiek izstrādāts dokuments – mēslošanas plāns –, kurā tiek detalizēti aprakstītas veicamās darbības un iepļānoti vajadzīgie resursi konkrētu kultūraugu audzēšanai saimniecībā noteiktā periodā (gadā, vairākiem gadiem). Jebkuram lauksaimniekam būtu jāspēj pašam sastādīt mēslošanas plānu tā minimālā variantā – tādu, kādu to prasa uzraudzīt kontrolējošās institūcijas.

Mēslošanas plāns, protams, var būt arī izvērts un detalizēts, kā arī saistīts vienotā sistēmā ar citiem agronomiskās darbības plānošanas un uzskaites blokiem. Piemēram, ar lauku vēsturi, augu aizsardzības pasākumiem, resursu patēriņa uzskaiti, sējumu monitoringa datiem u. tml. Vairumā gadījumu tās būs datorizētas sistēmas, maksimāli izmantojot iespējas, ko sniedz modernās informācijas tehnoloģijas. Taču ir vērts atgādināt dažas patiesības, kuras nedrīkst ignorēt izvēloties, kā arī pielietojot šādas agronomiskās darbības plānošanas datorprogrammas.

Mēslošanas plānošanas gaitā var izdalīt vairākus soļus: **pieņēmums** → **algoritms** → **aprēķins** → **rezultātu izvērtējums**. Pieņēmums ietver visu izejas informācijas kopumu (kultūraugs, mērķražs, augsnes apstākļi, pielietotā agrotehnika, mēslojuma prognozētā ietekme u. c.), kas raksturo pielietoto darbību iespējamo ietekmi uz gaidāmo rezultātu. Šādu informāciju var iegūt tikai no atbilstošiem, noteiktā augšņu klimatiskajā zonā veiktiem lauka izmēģinājumiem un līdzīgiem pētījumiem. To nav iespējams vienkārši atvasināt no citviet veiktu pētījumu rezultātiem un literatūrā pieejamiem datiem.

Algoritms ir norādījumu kopums noteiktu loģisku uzdevumu veikšanai, piemēram, kā aprēķināt augu barības elementu masu mēslošanas līdzekļos, kā izskaitēt augiem izmantojamo barības elementu daudzumu, to izmantošanos no augsnes un mēslošanas līdzekļiem u. tml. Šis, kā arī nākamais aprēķinu bloks, ir universāls un balstās uz agroķīmijas zinātnes atziņām, kuras līdzīgi darbojas jebkurā vietā. Abas sadaļas datorizēt var droši, un speciālista klātbūtne te praktiski nav nepieciešama.

Pēdējais posms – rezultātu izvērtējums – ir kritisks skats uz iegūto rezultātu. Visus bioloģiskos procesus, kā arī mainīgos vides faktoros, nav iespējams izteikt visaptverošu algoritmu veidā. Ja kāds arī to cenšas izdarīt – tas ir tikai pašapmāns. Tāpēc iegūtais rezultāts ir radoši jākorrigē, balstoties uz zināšanām un profesionālo pieredzi.

Praksē nereti sastopamies ar situāciju, kad dažiem neprofesionāļiem šķiet vienkāršāk par vienkāršu mehāniski adaptēt (pārtulkot) ārzemēs veidotas mēslošanas plānošanas datorprogrammas vai arī pašiem tās radīt, balstoties tikai uz matemātiskām sakarībām un literatūrā atrastiem, taču kritiski neizvērtētiem datiem. Nereti arī aizmirstot vai neiedziļinoties agronomiskajās pamatpatiesībās. Ārzemju programmu stiprā puse ir tā, ka noteiktam reģionam un lauksaimniecības praksei tās ir veidojuši speciālisti, integrējot agronomiskās zināšanas ar moderno informācijas tehnoloģiju iespējām. Taču šajās programmās iestrādātie pieņēmumi un normatīvi, kā arī automatizētais rezultātu izvērtējums, noteikti nebūs atbilstošs Latvijas apstākļiem. Katrā valstī atšķiras dabas apstākļi, pētniecības metodes, uz kuru pamata tiek veidoti normatīvi, un kultūraugu tehnoloģijas. Iespējamais risinājums ir uzturēt lauku izmēģinājumu tīklu kopsakarību izziņāšanai, bet mēslošanas plānošanas shēmas un atbilstošas datorprogrammas veidot pašiem. Potenciālos datorprogrammu lietotājus jāizglīto ne tikai šo darbu veikšanai, bet arī agronomiski gudrai iegūto rezultātu izmantošanai. Tā mēs pakāpeniski virzīsimies uz mērķi: augs mēslošanas līdzekļu lietošanas agronomiskā (ražas pieaugums no katra pielietotā mēslošanas līdzekļu kilograma) un ekonomiskā (līdzekļu atdeve no mēslošanas tēriņiem) atdeve, taču vides negatīvie aspekti mazināsies.

## Secinājumi

Galvenie agronomiski pašsaprotamie secinājumi, kas izriet no iepriekš teiktā un nepateiktā:

1. Mēslošanas plānošana ir labas lauksaimniecības prakses indikators.
2. Galvenie stūrakmeņi reālai mēslošanas plānošanai un šo plānu izmantošanai ir Latvijā veiktie lauka izmēģinājumi un šeit gūtā profesionālā pieredze.

3. Neprofesionāli veidotas un „importētas” plānošanas shēmas un datorprogrammas izvirzītos mērķus sasniegt nepalīdzēs.

#### **Izmantotā literatūra**

Kārklīšs A., Ruža A. (2013). *Lauku kultūraugu mēslošanas normatīvi*. Jelgava: LLU. 55 lpp.

### **SLĀPEKĻA MINERĀLMĒSLU NORMU OPTIMIZĀCIJA GRAUDAUGIEM OPTIMIZATION OF NITROGEN FERTILISER NORMS FOR CEREALS**

**Antons Ruža, Aldis Kārklīšs**

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Lauksaimniecības fakultāte  
Antons.Ruza@llu.lv; Aldis.Karklins@llu.lv

**Abstract.** *A five-year field experiment (2009 – 2012) was carried out in different parts of Latvia – Peterlauki, Priekuli, Stende). The objective was to test the effectiveness of increasing nitrogen (from 0 to 210 kg ha<sup>-1</sup> N) applications on the yield and several quality parameters of rye, spring wheat and spring barley. In total 8 nitrogen variants were compared. Nitrogen applications were compared using two trial plots – a plot with unfertilised soil (to identify the potential fertility of soils) and a plot where a full norm of phosphorus and potassium was applied (to test the nitrogen requirements for cereals). The obtained results are useful for planning fertilisers regarding the criteria for the optimisation of nitrogen norms depending on goals set by farmers – either to obtain the maximum yield, maximum grain quality, highest return in terms of grain per kg of N applied or to achieve the highest N utilisation rate. Plant nutrient removal coefficients also were renewed using the data obtained as a result of the field experiment.*

**Keywords:** *field experiment, rye, spring wheat, spring barley.*

#### **Ievads**

Slāpekļis ir viens no dinamiskākajiem augu barības elementiem, kura nekontrolēta lietošana, ņemot vērā pašreizējās izmaksas, var ievērojami sadārdzināt gala produkciju. Taču vēl svarīgāk – palielināts slāpekļa daudzums, kas netiek pilnībā izmantots kultūraugu ražas veidošanā, var piesārņot vidi. Tāpēc aktuāls ir jautājums – kādas ir maksimālās slāpekļa mēslojuma normas dažādās Latvijas zonās (augšnes, agroklimatisko apstākļu u. c.), un ciktāl tādas ir ekonomiski izdevīgi lietot. Mēslošanas normu analīze jāveic, ne tikai vērtējot agronomiskos kritērijus (ražu pieaugums), bet arī apzinot iespējamās vides riskus – cik daudz neizmantota slāpekļa paliek augsnē pēc ražas novākšanas.

Pēdējos gados, salīdzinot ar pagājušā gadsimta astoņdesmitajiem vai pat deviņdesmitajiem gadiem, zemnieku saimniecībās augkopības produkcijas ieguves palielināšanas nolūkos tiek ieviestas aizvien intensīvāka tipa laukaugu šķirnes ar ievērojami augstāku ražības potenciālu. Lai izmantotu to ģenētisko ražības potenciālu, šāda tipa šķirnes prasa gan stingru visu agrotehnisko pasākumu ievērošanu, gan arī salīdzinoši augstu barības vielu nodrošinājumu. Ražošanas koncentrācijas un specializācijas apstākļos galvenais augu barības vielu nodrošinājuma avots vairākumā saimniecību ir minerālmēslojums. Līdz ar to minerālmēslojuma lietošanas apjoms (galvenokārt slāpekļa) uz platības vienību, īpaši ekonomiski spēcīgākajās lielsaimniecībās, ir strauji pieaudzis.

Sistematizētu pētījumu par minerālmēslojuma, tai skaitā arī slāpekļa, izmantošanu jaunajos ražošanas apstākļos ir maz. Plašāki pētījumi, salīdzinot ar mūsdienu situāciju, notika pagājušā gadsimta otrajā pusē pavisam citos ražošanas apstākļos, arī lauksaimniecības prioritātes tajā laikā bija pavisam citas. Pēdējos gados veiktie pētījumi par augu barības vielām vairāk bija saistīti ar iegūstamās laukaugu produkcijas palielināšanu un it īpaši kvalitātes uzlabošanu. Tie veikti savstarpēji nesaistītās vietās bez vienotas metodikas. Līdz ar to esošā informācija ir fragmentāra, to nav iespējams vispārināt, to pat pēc rūpīgas datu analīzes nevar pilnībā izmantot. Tā ir noderīga vairs tikai kā papildinformācija atsevišķu mēslojuma pielietošanas posmu pamatojumam un ir jāpapildina ar atbilstošiem mūsdienīgiem pētījumiem.