

Slāpekļa mēslojuma normu ietekme uz barības vielu izmantošanās rādītājiem laukaugiem

The influence of nitrogen on plant nutrient use by field crops

Antons Ruža¹, Ilze Skrabule², Solveiga Maļecka³, Dzintra Kreita¹, Zinta Gaile¹, Oskars Balodis⁴, Aija Vaivode², Merabs Katamadze¹

¹LLU Agrobiotehnoloģijas institūts, ²Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts, ³Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts, ⁴LLU MPS „Vecauce”
e - pasts: antons.ruza@llu.lv; tālr.: 29420181

Abstract. *In order to obtain significant data about the plant nutrient utilization from mineral fertilizers and maximum allowed dosages of fertilizers, a project, financed by the Ministry of Agriculture of the Republic of Latvia, was started in the year 2008. The aim of the project was to determine the utilization indicators of mineral fertilization, mainly nitrogen fertilization, on different nitrogen fertilization application dosages, also the maximum limit of and economically substantiated nitrogen fertilization dosages in different regions of Latvia depending on the year under the variable meteorological conditions. Different important field crops were used within the project: winter rye, winter and spring wheat, winter and spring oilseed rape, spring barley and potatoes. Field trials were established in research stations in different regions of Latvia: at the Research and Study Farm ‘Vecauce’ of the Latvia University of Agriculture; at the Research and Study Farm ‘Pēterlauki’ of the Latvia University of Agriculture; at State Stende Cereals Breeding Institute and State Priekuli Field Crops Breeding Institute. Plant nutrition nitrogen agronomic efficiency from mineral fertilizers changed depending on the nitrogen fertilizing norm and yield. The specific results were observed concerning the nitrogen and potassium utilization, also the result differed between crops.*

Keywords: *field crops, nitrogen fertilization.*

Ievads

Slāpeklis ir viens no dinamiskākajiem augu barības elementiem, kura nekontrolēta lietošana, ņemot vērā tā pašreizējo tā izmaksu līmeņi, var ievērojami sadārdzināt galaprodukciju un, kas ir vēl svarīgāk, – palielinātas slāpekļa normas, ko augi nespēj izmantot, var piesārņot apkārtējo vidi. Saskaņā ar Eiropas Padomes 1991. gada 12. decembra Direktīvu 91/676/EEK attiecībā uz ūdeņu aizsardzību pret piesārņojumu, ko rada lauksaimnieciskās izcelsmes nitrāti (Padomes direktīva...1991 jeb Nitrātu direktīva), pārliecīga mēslojuma lietošana apdraud vidi, tāpēc ir nepieciešami pasākumi, lai ierobežotu visu slāpekli saturošo mēslošanas līdzekļu iestrādi augsnē. Šo jautājumu pētniecībai jau ilgāku laiku tiek veltīts nopietns darbs visā pasaulē.

Saskaņā ar Nitrātu direktīvu 2004. gada maijā Latvijā tika apstiprināta Rīcības programma īpaši jutīgām teritorijām (LR MK „Rīcības programma...2004”), uz kurām attiecas paaugstinātas prasības ūdens un augsnes aizsardzībai no lauksaimnieciskās darbības izraisītā piesārņojuma ar nitrātiem.

Lauksaimniekiem atbilstoši „Latvijas Lauku attīstības programmai 2007.-2013.gadam” (Latvijas Lauku attīstības programma...2010) ir jāievēro prasības attiecībā uz

mēslošanas un augu aizsardzības līdzekļu lietošanu. Šīs prasības ir svarīgas ūdens un augsnes aizsardzībai no lauksaimnieciskās darbības izraisītā piesārņojuma. Kūtsmēsļu un minerālmēsļu lietošanas ierobežojumi ir iestrādāti Ministru kabineta 2001. gada 18. decembra noteikumos Nr.531 (MK noteikumi... 2001). Noteikumu 1. pielikumā noteiktās maksimāli pieļaujamās minerālmēsļu normas pamatojas uz atsevišķu augu barības elementu izmantošanas rādītājiem, kas ir noteikti pagājušā gadsimta otrajā pusē pavisam citos ražošanas apstākļos.

Pēdējos gados zemnieku saimniecībās augkopības produkcijas ieguves palielināšanas nolūkos audzēšanā tiek ieviestas aizvien intensīvākas laukaugu šķirnes ar ievērojami augstāku ražības potenciālu nekā pagājušā gadsimta astoņdesmitajos vai pat deviņdesmitajos gados. Lai izmantotu šāda tipa šķirņu ražības ģenētisko potenciālu, bez visu citu agrotehnisko pasākumu stingras ievērošanas tām ir nepieciešams arī salīdzinoši augsts barības elementu nodrošinājums. Ražošanas koncentrācijas un specializācijas apstākļos galvenais augu barības elementu nodrošinājuma avots absolūtajā vairākumā saimniecību pašlaik ir minerālmēslojums. Līdz ar to minerālmēsļu lietošanas apjomi, galvenokārt slāpekļa mēslojuma daudzums uz platības vienību, ekonomiski spēcīgākās lielsaimniecībās, ir strauji pieaudzis. Tajā pašā laikā slāpekļa mēslojuma normu izmaiņas tiešā un arī netiešā veidā būtiski izmaina ne tikai citu mēslošanas līdzekļu, bet arī augsnē esošo mikrobioloģisko procesu norisi un augu barības elementu izmantošanas iespējas no augsnē esošajiem resursiem.

Eiropas Komisija, izvērtējot Nitrātu direktīvas ieviešanas procesu Latvijā laikposmā no 2004. līdz 2007. gadam (Komisijas ziņojums...2010), uzskata, ka nosakot maksimālās minerālmēsļu normas dažādiem kultūraugiem un minerālmēsļu lietošanas ierobežojumus, ir jāpamatojas uz zinātniskiem pētījumiem un atzinumiem, tam ir nepieciešams zinātnisks pamatojums. Tā kā atšķirīgo augšņu, agroklimatisko un citu neregulējamo, bet augu dzīvi ietekmējošo faktoru dēļ ārzemju pieredzi šajos jautājumos pārņemt nevaram, Latvijā īpaši aktuāls ir jautājums – kādas maksimālās slāpekļa mēslojuma normas dažādās zonās (augšnes, agroklimatiskie apstākļi u.c.) ekonomiski ir izdevīgas, un līdz kādam līmenim varam atļauties palielināt lietojamā slāpekļa mēslojuma daudzumu, nekaitējot apkārtējai videi.

Lai iegūtu objektīvus rādītājus par augu barības vielu racionālu, agroekonomiski pamatotu izmantošanu pa gadiem mainīgos meteoroloģiskos apstākļos ir nepieciešami vairāku gadu pētījumi. Normatīvo parametru izstrādei par objektīviem var uzskatīt datus, kas balstās uz 4 – 5 gadu lauka izmēģinājumu rezultātiem. Ja ir veikti ilgāka laika perioda pētījumi, var iepriekš prognozēt un daļēji „vadīt” ražas veidošanās procesu atbilstoši konkrētai meteoroloģiskai situācijai.

Līdz ar to Zemkopības ministrijas pasūtītajam projektam ”Minerālmēsļu maksimālo normu noteikšana kultūraugiem” ir izvirzīts mērķis: balstoties uz vairākgadējiem pēc vienotas metodikas dažādās Latvijas vietās (atšķirīgos augšņu un agroklimatiskos apstākļos) veiktajiem lauka izmēģinājumu rezultātiem, noteikt minerālmēslojuma, galvenokārt slāpekļa mēslojuma, pieļaujamās un ekonomiski pamatotas normas, to izmantošanās rādītājus pa gadiem mainīgos meteoroloģiskos apstākļos. Zemkopības ministrijas finansētais projekts uzsākts 2008. gadā.

Materiāli, metodes un pētījumu apstākļi

Pētījumi tiek veikti ar Latvijā nozīmīgākajiem laukaugiem - ziemas rudziem, ziemas un vasaras kviešiem, ziemas un vasaras rapšiem, vasaras miežiem, kartupeļiem ģeogrāfiski dažādās vietās, ņemot vērā attiecīgā kultūrauga dominanti konkrētajā reģionā: VLSI „Priekuļi”, Stendes GSI, LLU MPS „Pēterlauki” un LLU MPS „Vecauce”.

Lauka izmēģinājumi visās vietās tiek iekārtoti pēc vienotas shēmas četros atkārtojumos ar 9 mēslojuma variantiem: N0P0K0 - kontrole (bez mēslojuma), N0PK - PK mēslojums turpmākajos N variantos vienāds, N30PK, N60PK, N90PK, N120PK, N150PK, N180PK, N210PK. Slāpekļa mēslojuma varianti izvēlēti no nulles līdz atsevišķām sugām ekstrēmi lielām normām, lai noskaidrotu galējās robežas un iespējamo to lietošanas nelietderību.

Pirms sējas no katra lauka, kur iekārtoti izmēģinājumi, tiek noņemti augsnes paraugi augsnes agroķīmiskai analīzei. Fosfora un kālija mēslojuma daudzums katrā pētījumu vietā noteikts atbilstoši šo barības vielu saturam augsnē konkrētā laukā noteiktam ražas līmenim. Sējai visās vietās tiek izmantotas vienādas šķirnes ar vienas izcelsmes sēklas materiālu un vienādu izsējas/stādīšanas normu optimālos sējas/stādīšanas laikos. Veģetācijas periodā tiek veikti visi nepieciešamie agrotehniskie pasākumi – sējumu apstrāde ar herbicīdiem, fungicīdiem, papildmēslošana, kā arī fenoloģiskie novērojumi.

Pēc ražas novākšanas katram variantam tiek noteikti:

1. pamatprodukcijas un blakusprodukcijas lielums un pamatprodukcijas kvalitātes rādītāji;
2. pamatprodukcijas un blakusprodukcijas ķīmiskais sastāvs, kā arī un aprēķināta augu barības vielu iznese, bilance un barības vielu izmantošanās koeficienti.

Kopslāpekļis noteikts pēc Kjeldāla metodes, fosfors un kālijs augu pelnu izvilkumā attiecīgi kolorimetriski un ar liesmu fotometru. Augu barības vielu iznese aprēķināta, ņemot vērā atsevišķo ražas komponentu masu un NPK koncentrāciju tajā. Augu barības elementu izmantošanās koeficientu aprēķināja, izmantojot starpību metodi (Montemurro et al., 2007):

$$K_m = (I_m - I_0)/N,$$

kur K_m - augu barības elementu izmantošanās no lietotajiem mēslošanas līdzekļiem;

I_m - augu barības vielu iznese ar attiecīgo barības elementu mēslotajā lauciņā, kg ha⁻¹;

I_0 - augu barības vielu iznese ar attiecīgo barības elementu kontroles (nemēslotajā) lauciņā, kg ha⁻¹;

N - ar mēslošanas līdzekļiem dotā augu barības elementu masa, kg ha⁻¹.

Lai ievērotu dažādās vietās veikto lauka izmēģinājumu vienīgās atšķirības (augšņu tips, gada meteoroloģiskā situācija) principu un rezultāti būtu savstarpēji salīdzināmi, visu paraugu attiecīgās analīzes tiek veiktas vienā laboratorijā - LLU Agronomisko analīžu laboratorijā, nosakot N, P un K saturu graudos/sēklās/bumbuļos un salmos/lakstos, LLU LF Graudu un sēklu mācību-zinātniskajā laboratorijā noteikti graudu/sēklu kvalitātes rādītāji, bet augsnes paraugu analīzes veiktas Valsts augu aizsardzības dienesta (VAAD) Agroķīmijas departamenta Agroķīmijas laboratorijā.

Rezultāti

Visiem projektā iekļautajiem laukaugiem ir iegūti divu gadu rezultāti, kas pagaidām var raksturot tikai noteiktas tendences. Arī šajos divos gados meteoroloģiskā situācija, it

Īpaši Zemgales zonā, krasi atšķirās no vidējiem ilggadējiem rādītājiem, līdz ar to arī ražu līmeņi un it īpaši augu barības vielu izmantošanas rādītāji ievērojami atšķirās. Atkarībā no ražu līmeņa ievērojami mainās augu barības vielu patēriņš, kā tam ir arī jābūt, taču ievērojami pieaug atsevišķu barības elementu saturs ražā un vairumā gadījumu - tieši blakusprodukcijā. Atkarībā no slāpekļa mēslojuma normas un līdz ar to arī ražas lieluma izmainās augu barības vielu izmantošanas koeficienti no minerālmēslojuma. It īpaši tas attiecas uz slāpekļa un kālija izmantošanu. Tajā pat laikā dažādām laukaugu sugām šie rādītāji ir ievērojami atšķirīgi.

Pētījumu rezultāti par konkrētiem laukaugiem apkopoti šajā izdevumā:

Slāpekļa mēslojuma normu ietekme uz barības vielu izmantošanās rādītājiem kartupeļiem - Skrabule, A. Vaivode, A. Ruža;

Slāpekļa mēslojuma normu ietekme uz barības vielu izmantošanās rādītājiem ziemas rapšiem – A. Ruža, Z. Gaile, O. Balodis, Dz. Kreita, M. Katamadze;

Slāpekļa mēslojuma normu ietekme uz barības vielu izmantošanās rādītājiem ziemas kviešiem – A. Ruža, S. Maļeckā, Dz. Kreita;

Slāpekļa mēslojuma normu ietekme uz barības vielu izmantošanās rādītājiem rudziem – S. Maļeckā, I. Skrabule, A. Vaivode, A. Ruža.

Literatūra

1. Komisijas ziņojums Eiropas Parlamentam un Padomei par to, kā īstenota Padomes direktīva 91/676/EEK attiecībā uz ūdeņu aizsardzību pret piesārņojumu, ko rada lauksaimnieciskas izcelsmes nitrāti, laikposmā no 2004. līdz 2007. gadam, pamatojoties uz dalībvalstu sniegtajiem ziņojumiem SEC(2010)118/* COM/2010/0047 galīgā redakcija*/<http://eur-law.eu/LV/Komisijas-zinojums-Eiropas-Parlamentam-Padomei-to-istenota-Padomes,412360,d>
2. „Latvijas lauku attīstības programma 2007.-2013. gads”
http://www.lad.gov.lv/files/lap_7_versija_04_06_2010.pdf
3. LR MK „Rīcības programma īpaši jutīgām teritorijām, uz kurām attiecas paaugstinātas prasības ūdens un augsnes aizsardzībai no lauksaimnieciskas darbības izraisītā piesārņojuma ar nitrātiem” Publicēts: Vēstnesis 45 2004.03.23 Ar grozījumiem: Ministru kabineta 2007.gada 10.oktobra rīkojums Nr.647
4. MK noteikumi Nr.531 "Noteikumi par ūdens un augsnes aizsardzību no lauksaimnieciskas darbības izraisītā piesārņojuma ar nitrātiem" ("LV", 188 (2575), 28.12.2001.) ar grozījumiem. <http://www.likumi.lv/doc.php?id=56960>
5. Montemurro F., Convertini G., Ferri D. (2007) Nitrogen application in winter wheat grown in Mediterranean Conditions: Effects on nitrogen uptake, utilization efficiency, and soil nitrogen deficit. Journal of Plant Nutrition, vol 30(10): 1681-1703.
6. PADOMES DIREKTĪVA (1991. gada 12. decembris) attiecībā uz ūdeņu aizsardzību pret piesārņojumu, ko rada lauksaimnieciskas izcelsmes nitrāti (91/676/EEK) Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis 15/2. Sēj. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:15:02:31991L0676:LV:PDF>