

Literatūra

1. Delogu G. et al., (1998) Uptake and agronomic efficiency of nitrogen in winter barley and winter wheat. *European Journal of Agronomy*, Vol.9, p. 11-20.
2. Galiba, G., Vágújfalvi, A., Li, C., Soltész, A., Dubcovsky, J. (2009) Regulatory genes involved in the determination of frost tolerance in temperate cereals. *Plant Science*, 176, p. 12–19.
3. Hansen E.M, et al., (2011) N-utilization in non-inversion tillage systems. *Soil Tillage research*. Doi:10.1016/j.still.2011.01.004
4. Kaš M., Haberle J., Matějková S. (2010) Crop productivity under increasing nitrogen rates and different organic fertilization systems in a long-term IOSDV experiment in the Czech Republic. *Archives of Agronomy and Soil science*, Volume 56, Issue 4, p. 451 – 461.
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*, 30: 10, p. 1681 - 1703

Slāpekļa mēslojuma normu ietekme uz barības vielu izmantošanās rādītājiem ziemas rapsim

The impact of nitrogen fertilizer norm on indicators of nutrient use for winter oilseed rape

Antons Ruža¹, Zinta Gaile¹, Oskars Balodis², Dzintra Kreita¹, Merabs Katamadze¹

¹LLU, LF, Agrobiotehnoloģijas institūts, ²LLU MPS "Vecauce"

e-pasts: antons.ruza@llu.lv; tālr.: 63005629

Abstract. Winter rape plant nutrition, especially with nitrogen, has been insufficiently studied and documented in Latvia. The project, financed by the Ministry of Agriculture of the Republic of Latvia, was started in the year 2008 to achieve the goal to determine the maximum rate of nitrogen fertilizer for winter oilseed rape. The experiments with winter oilseed rape (*Brassica napus ssp. oleifera*) cultivar 'Catalina' were carried out at the Research and Study Farms "Vecauce" and "Peterlauki" of the Latvia University of Agriculture for two years (from 2008/2009 till 2009/2010). The meteorological conditions were different depending on the year and place of research, and they significantly influenced the result. The seed yield increased alongside with the increase of nitrogen fertilization rate. Plant nutrition – nitrogen, potassium and phosphorus utilization coefficients depended on the increase of the nitrogen rate applied. The research is continued for the clarification of all aims of project more deeply.

Keywords: winter oilseed rape, nitrogen fertilization.

Ievads

Ziemas rapša ražu ietekmē ļoti daudzi dažādi faktori – sējas laiks un šķirnes/hibrīda izvēle, sēklu laukdīdība, augu biezība, ziemošanas un turpmākās veģetācijas apstākļi,

augu barības vielu, it īpaši slāpekļa, izmantošana un citi apstākļi (Balodis, Gaile, 2009). Vairākās Eiropas valstīs ir veikti daudzi pētījumi par slāpekļa izmantošanu (Rathe et al., 2006) un, piemēram, Vācijā noskaidrots, ka, palielinot slāpekļa mēslojuma normu no 80 līdz 200 kg N ha⁻¹, ziemas rapša sēklas ražas pieaugums bija no 3.21 līdz 3.84 t ha⁻¹. Savukārt citi autori ir noskaidrojuši, ka sēklu ražas pieaugums rapsim novērots, lietojot slāpekļa normas tikai diapazonā no 80 līdz 160 kg ha⁻¹, bet to turpmākas palielināšanas gadījumā pieaugums bijis niecīgs: 160 - 240 kg ha⁻¹ (Rathe et al., 2005). Latvijā slāpekļa mēslojuma ietekme uz ziemas rapša sēklu ražu kopumā ir salīdzinoši maz pētīta, nav veikti kompleksi izmēģinājumi un pētījumi par ziemas rapša mēslošanu un slāpekļa lomu ražas veidošanā. Ziemas rapsi vairākums lauksaimnieku izvēlas audzēt pēc intensīvas audzēšanas tehnoloģija, kas lielākoties nozīmē lielu slāpekļa minerālmēsļu normu lietošanu. Pirmais viengadīgs lauka izmēģinājums ar slāpekļa mēslojumu ziemas rapšiem tika iekārtots 2007. gada rudenī LLU MPS „Pēterlauki”. Tā rezultāti liecināja, ka šajā gadā un vietā optimālākā ziemas rapša mēslojuma norma bija N150, ko ieteicams sadalīt divās devās (N 90+60), pirmajā reizē lietojot amonija salpetri, otrajā – amonija sulfātu. Tomēr par tik svarīgu barības elementu kā slāpekli Latvijā pētījumu ir pārāk maz.

Materiāli un metodes

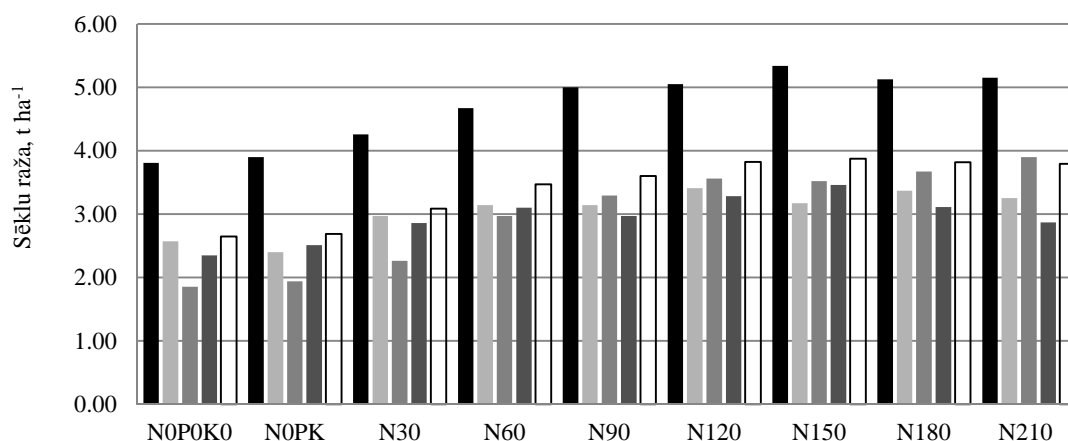
Lauka izmēģinājumi ar ziemas rapsi tika veikti 2008./2009. un 2009./2010. gada veģetācijas periodos dažādos augšņu un pa gadiem mainīgos meteoroloģiskajos apstākļos LLU MPS „Pēterlauki” un LLU MPS „Vecauce” pēc vienādas metodikas un salīdzinoši labi iekoptās augsnes. Abās vietās izmantota viena šķirne - ‘Catalina’. Fosfora un kālija minerālmēslojums atbilstoši augsnes īpašībām iestrādāts pamatmēslojumā augsnes pirmssējas apstrādes laikā. Augu veģetācijas laikā veikti visi nepieciešamie augu aizsardzības pasākumi. Kā slāpekļa minerālmēslojums izmantots amonija nitrāts.

Mēslojuma lietojums, pētījuma variantu raksturojums un metodiskais apraksts dots rakstā: A. Ruža u.c. „Slāpekļa mēslojuma normu ietekme uz barības vielu izmantošanās rādītājiem laukaugiem”.

Rezultāti

Meteoroloģisko apstākļu ietekme. 2008. gadā „Pēterlaukos” ziemas rapsis tika iesēts savlaicīgi un rudens periods bija pietiekami labvēlīgs sējumu dīgšanai un tālākai attīstībai. Arī ziemošanas periodā jūtami traucējumi netika novēroti. Aprīļa 1. dekādē bija tikai 65% nokrišņu, salīdzinot ar ilggadējiem vidējiem, bet 2. un 3. dekādē nokrišņu vispār nebija. Arī maijā laiks pieturējās salīdzinoši sauss, tikai atsevišķās dienās bija neliels lietus, kopā mēnesī nolija 35% no ilggadējo nokrišņu summas. Tomēr jau jūnija pirmā puse bija nedaudz vēsāka, ar samērā bagātīgu nokrišņu daudzumu, kas pozitīvi ietekmēja augu augšanu un attīstību. Arī turpmākais laika periods bija salīdzinoši labvēlīgs – rapša augi pietiekami sazarojās un veidoja labi attīstītus pāksteņus, kas šādos apstākļos spēja nodrošināt salīdzinoši labas ražas. 2009. gadā „Pēterlaukos” rudens periods bija labvēlīgs sējumu dīgšanai un tālākai attīstībai. Taču Latvijas apstākļiem neraksturīgi karstā un nokrišņiem bagātā vasara 2010. gada rapšu veģetācijas perioda beigu posmā ļoti negatīvi ietekmēja augu nogatavošanos.

Ilgstoša lietus ietekmē 2008. gada augustā „Vecaucē” rapša ražas veidošanai 2008./2009. g. sezona nebija labvēlīga. Salīdzinoši vēss bija septembris, ziema - salīdzinoši maiga, tomēr jebkurā vietā, kur kaut īslaicīgi uz lauka bija atradies ūdens, rapsis bija iznīcis. Jau rudenī samērā vājāk attīstītā sakņu sistēma 2009. gada sausajā pavasarī un vasarā nespēja augus nodrošināt ar nepieciešamo ūdens daudzumu no dziļākiem augsnes slāņiem. Iespējams, ka pavasarī iestrādātais slāpekļa minerālmēslojums, īpaši tā otrā deva (27.04.), sausuma dēļ netika pietiekami izmantots, līdz ar to rapsis ļoti maz zarojās un iegūtā raža izmēģinājuma apstākļiem vērtējama kā viduvēja (1. attēls). Arī 2009./2010. g. sezona „Vecaucē” rapša ražas veidošanai nebija labvēlīga. Pavasarī tika novērota pastiprināta augu izkrišana smagās ziemas rezultātā. Jūlijs un augusts bija Latvijai netipiski karsti, bet nokrišņiem bagāti mēneši. Lielais karstums varēja ietekmēt kā augsnes mikrobioloģisko aktivitāti, tā arī slāpekļa izmantošanu no augsnes, līdz ar to arī ražas veidošanos, kā rezultātā arī variantos bez mēslojuma lietošanas iegūta viduvēja raža, toties variantos ar mēslojumu tā bija zemāka, nekā plānots (1. attēls).



1. att. Sēklu raža atkarībā no mēslojuma normām, t ha⁻¹.

■ - „Pēterlauki” 2009; ■ - „Pēterlauki” 2010; ■ - „Vecauce” 2009; ■ - „Vecauce” 2010; □ - Vidēji

Sēklu raža. 2009. gada veģetācijas periodā „Pēterlaukos” ziemas rapsim vidēji izmēģinājumā iegūta sēklu raža 4.7 t ha⁻¹. Ražu starpības starp kontroli un variantu, kurā lietots tikai kālijs un fosfors (PK fons), nebija, bet jau ar katru nākamo slāpekļa mēslojuma normu līdz N150 kg ha⁻¹ konstatēts būtisks ražas pieaugums – sēklu raža palielinājās no 3.81 līdz 5.34 t ha⁻¹ (1. attēls). Tālāka slāpekļa normas palielināšana pozitīvu rezultātu nedeļa. Lietojot tikai PK mēslojumu, blakusprodukcijas masa, salīdzinot ar kontroli, palielinājās par 1.4 t ha⁻¹. Arī slāpekļa mēslojums veicināja blakusprodukcijas masas pieaugumu - no 4.8 t ha⁻¹ kontroles variantā tā pieauga līdz 8 t ha⁻¹ variantā N210. Taču sakarā ar sēklu ražas palielināšanos variantos ar mēslojuma lietošanu pamata un blakusprodukcijas masas attiecība bija ar nelielām svārstībām - 1:1.37 - 1.60. „Vecaucē” ieguva zemākas sēklu un salmu ražas - sēklu ražas svārstījās no 1.85 t ha⁻¹ (kontroles variantā) līdz 3.56 t ha⁻¹ variantā N120. Tālāka N normas palielināšana līdz N210 vairs būtisku ražas pieaugumu nedeļa. Sēklu salmu attiecība bija 1:2.3 kontroles variantā, bet variantos ar mēslojumu - 1 : 1.4 - 1.8. Visaugstākā salmu raža tika iegūta N150 variantā - 5.98 t ha⁻¹.

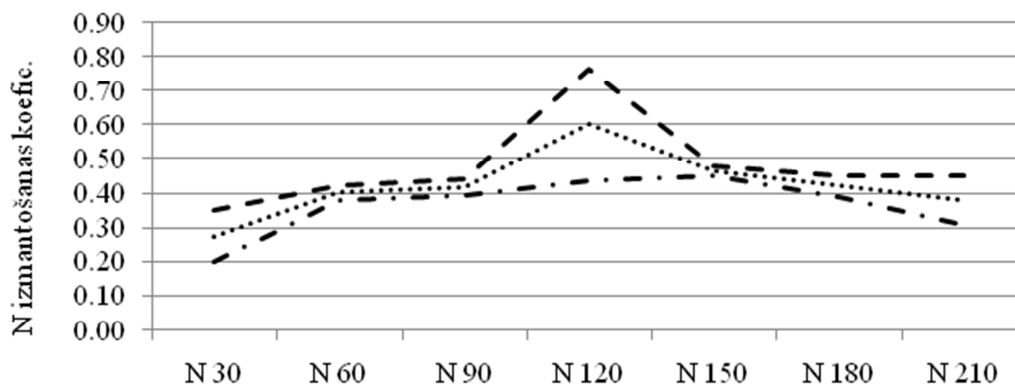
2010. gada apstākļos „Pēterlaukos” sēklu raža bija salīdzinoši zemāka – ar augstāko rādītāju 3.41 t ha⁻¹ variantā N120. Slāpekļa normas palielinājums līdz šādam līmenim būtiski palielināja arī sēklu ražu. Taču turpmākā slāpekļa normas kāpināšana sēklu ražas līmeni vairs neietekmēja vai arī to pat nedaudz pazemināja.

„Vecaucē” sēklu raža līdz ar katru slāpekļa normas palielināšanas soli pakāpeniski pieauga, līdzīgi kā tas bija „Pēterlaukos”, taču stabils ražas palielinājums (+1.11 t ha⁻¹, salīdzinot ar nemēsloto kontroli) iegūts līdz mēslojuma normai N150. Tālāk palielinot slāpekļa mēslojuma normu, sēklu raža pat nedaudz samazinājās. „Vecaucē” 2010. gadā N mēslojuma ietekmē ražas pieaugums bija svārstīgs. Kaut gan augstākās ražas ieguva ar normām N120 un N150 kg ha⁻¹, tomēr tās nebija būtiski lielākas par to, kas iegūta variantā N60 kg ha⁻¹.

Slāpekļa saturs sēklās līdz ar mēslojuma normas palielināšanu pieauga no 2.64% kontroles variantā līdz 3.3% variantā N180. Slāpekļa satura pieaugums sēklās ievērojami palielina proteīna saturu raušos/spraukumos. Slāpekļa saturs salmos līdz ar slāpekļa normas palielinājumu pakāpeniski pieauga no 0.67% kontroles variantā līdz 0.96% variantā N210. Līdz ar to arī slāpekļa iznese no platības vienības ar katru nākamo N mēslojuma normu palielinājās. Slāpekļa iznese ar kopējo augu masu variantā N210 bija vairāk nekā divas reizes augstāka salīdzinot ar kontroli. Slāpekļa izmantošanas koeficients visos variantos (izņemot N30) bija robežās ap 0.50 – 0.60, bet variantā N30 tas ievērojami pārsniedza iestrādātā N daudzumu. Fosfora un kālija saturu sēklās slāpekļa mēslojuma norma būtiski neietekmēja. P₂O₅ kopējā izmantošana palielinājās līdz ar slāpekļa normas palielināšanu galvenokārt uz ražas pieauguma rēķina.

Kālija saturs līdz ar slāpekļa mēslojuma normas pieaugumu ievērojami palielinājās augu stublājos. Vienlaicīgi, palielinoties ražai, kālija kopējā iznese no hektāra ievērojami pieauga.

2009. gadā „Pēterlaukos” tika iegūtas augstākas ziemas rapša sēklu ražas, līdz ar to arī augu barības vielu izmantošanas koeficienti no minerālmēslojuma bija ievērojami augstāki nekā 2010. gadā. Tā slāpekļa izmantošanas koeficients „Pēterlaukos” sasniedza pat 0.93 variantā N120, turpmāk tas samazinājās līdz 0.67 variantā N210. 2010. gadā šie rādītāji attiecīgajos variantos bija tikai 0.6 un 0.23. „Vecaucē” augstākais rādītājs 2009. gadā bija variantā N150 – 0.62, bet 2010. gadā ar mēslojuma normu N120 nepārsniedza 0.37 (2.attēls).



2.att. Slāpekļa izmantošanas koeficienti vidēji divos gados.

— — Pēterlauki - · - Vecauce ······ Vidēji

Secinājumi

Divu gadu pētījumu rezultāti atšķirīgā meteoroloģiskā situācijā uzrāda tikai tendenci, ka sēklu raža pieaug līdz slāpekļa mēslojuma normai N_{120} - 150 kg ha^{-1} , turpmāks mēslojuma palielinājums vai nu nedod būtisku ražas pieaugumu, vai pat var radīt ražas samazinājumu.

Meteoroloģiskie apstākļi abos izmēģinājuma gados un abās vietās bija krasi atšķirīgi, kas būtiski ietekmēja rezultātus. Dati par augu barības vielu izmantošanu ziemas rapšu sējumos pašreiz ir nepietiekami noteiktiem vispārinājumiem. Pētījums turpinās, lai iegūtu plašāku datu apjomu.

Literatūra

1. Balodis O., Gaile Z. (2009) Influence of agroecological factors on winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) autumn growth. In: Gaile Z., Ciproviča I., Kaķītis A., et al. (eds) Research for Rural Development – 2009. *International Scientific Conference Proceedings*, Jelgava, LLU, p. 36-43.
2. Rathke G.-W., Behrens T., Diepenbrock W. (2006) Integrated nitrogen management strategies to improve seed yield, oil content and nitrogen efficiency of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): A review. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 117, p. 80–108.
3. Rathke, G.-W., Christen, O., Diepenbrock, W., 2005. Effects of nitrogen source and rate on productivity and quality of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) grown in different crop rotations. *Field Crops Research*. 94 (2–3), p. 103–113.

Slāpekļa mēslojuma normu ietekme uz barības vielu izmantošanās rādītājiem kartupeļiem

The influence of nitrogen fertilizer norm on indicators of nutrient use for potato

Ilze Skrabule², Aija Vaivode², Antons Ruža¹.

¹ LLU Lauksaimniecības fakultāte, ² Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts

e-pasts: skrabuleilze@navigator.lv; tālr.: 26365268

Abstract. The aim of the research was to study the efficiency of NPK fertilizer uptake for potatoes. Two potato varieties “Borodjanskij Rozovij” and ‘Brasla’ were tested in the field using different fertilization doses. The use of nitrogen fertilization dose up to 120 kg ha^{-1} did not ensure the significant increase of yield. The increase of fertilization dose raised the development of stalks; the proportion of stalks of the total yield became larger. The taste assessment of boiled tubers was lower, if the fertilization rate was higher, but the difference was not significant ($p > 0.05$). The most effective uptake of applied fertilization was observed, when the fertilization rate was less than 120 kg ha^{-1} . The potato plants used nitrogen available in soil, if the fertilization doses were lower. The fertilization doses