

## PASĖLIO TANKUMO IR AZOTO NORMOS ĮTAKA PAPRASTOJO KVIEČIO (*TRITICUM AESTIVUM* L.) PRODUKTYVUMUI

Indrė ADOMAITYTĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: [indre.adomaityte@vdu.lt](mailto:indre.adomaityte@vdu.lt)

### Santrauka

Kiekvienais metais Lietuvoje vis didėja kviečių pasėlių plotai. Siekiant užauginti geros kokybės kviečius, labai svarbu sudaryti tinkamas sąlygas augalų mitybai azotu per visą jų vegetaciją. Pasėlio tankumas – taipogi vienas iš svarbiausių faktorių geros kokybės grūdams formuoti. Bandytas atliktas 2020–2021 m. L. Adomaičio ūkyje, Gilaičių kaime, Šiaulių rajone. Eksperimento metu tirta, kokią įtaką turi vėlyvas tręšimas azotu ir sėklos norma žieminių kviečių produktyvumui. Rugsėjo 11 dieną pasėti žeminiai kviečiai 'Creator', tirti du veiksniai – A – sėklos norma. Taikytos sėklos normos: 2 mln., 3 mln., 4 mln. sėklų ha<sup>-1</sup>. Veiksny B – azoto trąšų normos. Vieni laukeliai bendrai patręšti N<sub>154</sub> norma, kiti laukeliai papildomai patręšti pieninės brandos tarpsniu, jų bendras azoto kiekis – N<sub>168</sub>. Buvo nustatomas žieminių kviečių derlingumas, raunant kviečius iš 0,25 m<sup>2</sup> plotelių ir perskaičiuojant grūdų masę 1,0 m<sup>2</sup>. Produktyvūs stiebai skaičiuoti prieš nuimant derlių, varpos skaičiuojamos iš 0,25 m<sup>2</sup>, po to perskaičiuojamas vidurkis į 1,0 m<sup>2</sup>. 1000 grūdų masė skaičiuota imant mėginius po 500 grūdų ir perskaičiuojant į 1000 grūdų masę. Didžiausias derlingumas nustatytas laukeliuose, kuriuose buvo sėjama 4 mln. ha<sup>-1</sup> norma bei atliktas papildomas tręšimas azotu. Daugiausiai produktyvių stiebų taipogi subrandino kviečiai, sėjami didžiausia norma, papildomas vėlyvas tręšimas azotu esminės įtakos produktyviam pasėliui neturėjo. Esmingai mažiausia 1000 grūdų masė gauta laukeliuose, kai buvo sėjama 4 mln. ha<sup>-1</sup> sėjos norma be papildomo vėlyvo tręšimo azotu.

**Reikšminiai žodžiai:** žeminiai kviečiai, sėklos norma, derliaus struktūros elementai, derlingumas.

### Įvadas

Lietuvos statistikos departamento (2022) duomenimis, žeminiiais kviečiais užsėjami plotai kiekvienais metais vis didėja. Lietuvoje 2019 m. žieminių kviečių buvo pasėta 743,2 tūkst. ha<sup>-1</sup>, 2020 m. – 755,7 tūkst. ha<sup>-1</sup>, naujaisiais duomenimis, 2021 m. apsėtas 790,5 tūkst. ha<sup>-1</sup> plotas. Ūkininkams siekiant užauginti didžiausią ir ekonomiškai pelningą kviečių derlių, ieškoma tikslingiausių variantų, kaip tai pasiekti. Keičiami žemės dirbimo būdai, sėjos laikas, sėklos norma, koreguojamos trąšų normos bei tręšimo laikas (Mašauskienė, Mašauskas, 2005).

Žieminių kviečių kokybė priklauso nuo daugelio faktorių – klimato, dirvožemio sąlygų, auginimo technologijos, veislės genetinių savybių bei sėklos kokybės (Gooding et. al., 2003). Vienas iš svarbiausių kokybės gerinimo būdų – sudaryti tinkamas sąlygas augalų mitybai azotu per visą jų vegetaciją (Krištaponytė, Maikštėnienė, 2004).

Kultūriniais augalams labai svarbios meteorologinės sąlygos: dirvožemio būklė, aplinkos temperatūra, saulėtumas, kritulių kiekis. Kadangi nuo pasėlio tankumo priklauso derliaus kokybė, svarbus išlieka sėklos normos parinkimas. Tankiuose pasėliuose augdami augalai labiau konkuruoja tarpusavyje, gauna mažiau maisto medžiagų bei saulės šviesos negu retame pasėlyje (Baloch et. al., 2002).

**Tyrimo tikslas** – nustatyti pasėlio tankumo ir skirtingos azoto (N) normos įtaką žieminių kviečių produktyvumo formavimui.

Tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Įvertinti žieminių kviečių derlingumą;
2. Apskaičiuoti produktyvių stiebų skaičių;
3. Nustatyti 1000 grūdų masę.

### Tyrimo objektas ir metodai

Eksperimentas vykdytas 2020–2021 metais ūkininko L. Adomaičio augalininkystės ūkyje, Šiaulių rajone, Kužių seniūnijoje, Gilaičių kaime.

Eksperimento lauko dirvožemio granulimetrinė sudėtis – lengvas priemolis, dirvožemio pH<sub>KCl</sub> – 6,9–7,2 (artimas neutraliam ir silpnai šarminis), humuso kiekis – 2,9 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 95–132,3 mg/kg, K<sub>2</sub>O – 128,4 mg/kg, magnio kiekis – 267,3 – 295,1 mg/kg.

Dviejų veiksnių eksperimente veiksnys A – sėklos norma. Taikytos sėklos normos: 2 mln., 3 mln., 4 mln. sėklų ha<sup>-1</sup>. Veiksny B – azoto trąšų normos. Atsinaujinus kviečių vegetacijai, visi laukeliai tręšti amonio salietra N<sub>34</sub>. Pagrindinio tręšimo metu (krūmijimosi pabaigoje–bamblių pradžioje) tręšti per lapus KAS-32 N<sub>83</sub> norma. Bamblių pradžioje tręšiami amonio sulfatu N<sub>21</sub>S<sub>24</sub> norma. Žieminių kviečių pieninės brandos pradžioje dalis laukelių papildomai tręšti

karbamidu N<sub>14</sub> norma, kita dalis laukelių papildomai netręšta. Bendras azoto kiekis papildomai netręštuose laukeliuose – N<sub>154</sub>, kituose – N<sub>168</sub> norma (1 lentelė).

**1 lentelė.** Žieminių kviečių veislės 'Creator' eksperimento schema  
**Table 1.** Winter wheat 'Creator' experiment scheme.

Eil.nr.	Sėklos norma mln.ha <sup>-1</sup>	Tręšimo laikas			
		BBCH 25-28	BBCH 29-31	BBCH 32-33	BBCH 70-71
1.	2,0 mln. sėklų ha <sup>-1</sup>	N <sub>34</sub>	N <sub>83</sub>	N <sub>21</sub>	
2.	2,0 mln. sėklų ha <sup>-1</sup>	N <sub>34</sub>	N <sub>83</sub>	N <sub>21</sub>	N <sub>14</sub>
3.	3,0 mln. sėklų ha <sup>-1</sup>	N <sub>34</sub>	N <sub>83</sub>	N <sub>21</sub>	
4.	3,0 mln. sėklų ha <sup>-1</sup>	N <sub>34</sub>	N <sub>83</sub>	N <sub>21</sub>	N <sub>14</sub>
5.	4,0 mln. sėklų ha <sup>-1</sup>	N <sub>34</sub>	N <sub>83</sub>	N <sub>21</sub>	
6.	4,0 mln. sėklų ha <sup>-1</sup>	N <sub>34</sub>	N <sub>83</sub>	N <sub>21</sub>	N <sub>14</sub>

Eksperimente tirta C2 atsėlio, žieminių kviečių veislė 'Creator'. Priešsėlis – žieminiai rapsai. Bendras vieno laukelio plotas – 48 m<sup>2</sup> (4×12), apskaitomasis laukelio plotas – 24 m<sup>2</sup> (2×12).

Žieminiai kviečiai 'Creator' pasėti 2020 m. rugsėjo 11 dieną, naudojant pirminio įdirbimo sėjamąją Horsch Pronto DC (Vokietija), kurios darbinis plotis 4 metrai. Žieminiai kviečiai pasėti apie 3 cm gyliu, 12,5 cm pločio tarpueiliais. Po žieminių rapsų derliaus nuėmimo iki žieminių kviečių sėjos dirva paruošta diskiniu skutiku Horsch. Pirmą kartą dirva skusta 7–8 cm gyliu, antrą – 12 cm. Prieš sėją išbarstytos kompleksinės trąšos NPK 8-15-30 HUM 200 kg ha<sup>-1</sup>.

Grūdų derliaus nustatymas. Visų eksperimento variantų ir jų pakartojimų laukeliuose iš keturių vietų 0,25 m<sup>2</sup> plotelių buvo išraunami kviečiai. Iškūlus varpas grūdai pasverti, grūdų derlius perskaičiuotas pagal 14 proc. drėgmę, o po to apskaičiuota grūdų masė 1,0 m<sup>2</sup>.

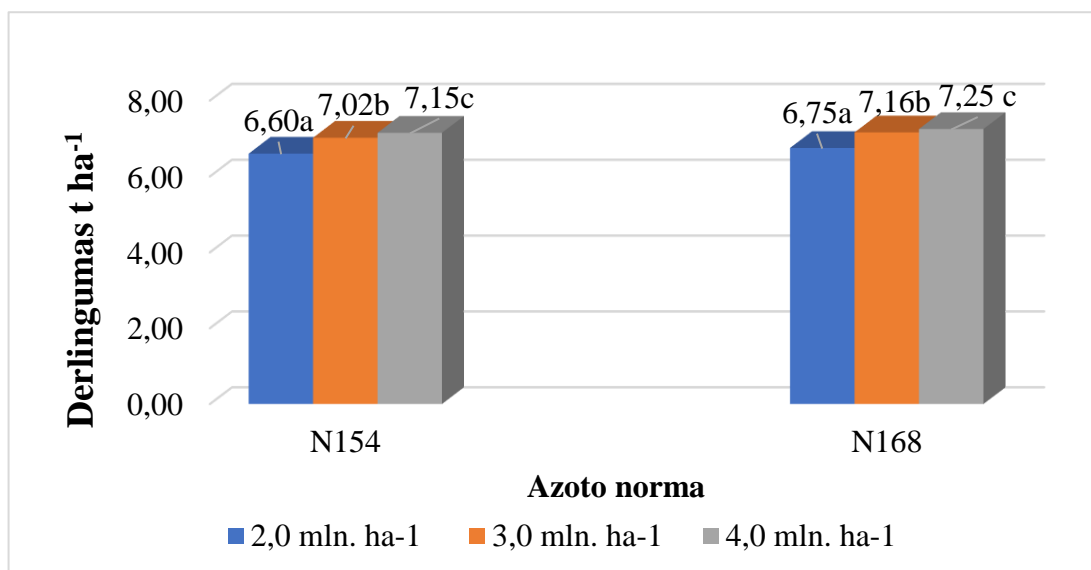
Produktivių stiebų skaičius. Prieš nuimant derlių, skaičiuojamos varpos 4×0,25 m<sup>2</sup> laukeliuose, po to perskaičiuojamas vidurkis 1 m<sup>2</sup>.

1000 grūdų masė. Iš kiekvieno laukelio paimami 4 ėminiai po 500 grūdų ir pasveriami atskirai. Vidurkis perskaičiuojamas į 1000 grūdų masę.

Gauti eksperimento duomenys apdoroti Microsoft Office Excel programa. Duomenų statistinis patikimumas įvertintas kiekybinių požymių dviejų veiksmų dispersinės analizės metodu (ANOVA), naudojant programinį paketą SELEKCIJA. Duomenų statistinis patikimumas įvertintas mažiausio esminio skirtumo absoliutine riba R<sub>05</sub> (duomenų patikimumas: tarp variantų vidurkių, pažymėtų ne ta pačia raide (a, b, c), yra esminiai skirtumai (P≤0,05)) (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

## Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Išanalizavus derliaus rezultatus nustatyta, kad žieminių kviečių veislės 'Creator' derlingumas svyravo nuo 6,60 iki 7,25 t ha<sup>-1</sup> (1.1. pav.). Esmingai didžiausias derlingumas nustatytas sėjant 4 mln. ha<sup>-1</sup> sėklos normą. Pastebima, kad mažinant sėklos normą, mažėjo ir derlingumas. Esmingai mažiausias derlingumas gautas pasėjus 2 mln. ha<sup>-1</sup> sėklos normą – 6,60 ir 6,75 t ha<sup>-1</sup>, t. y. apie 7–8 proc. mažiau, lyginant su didžiausiu gautu derlingumu.



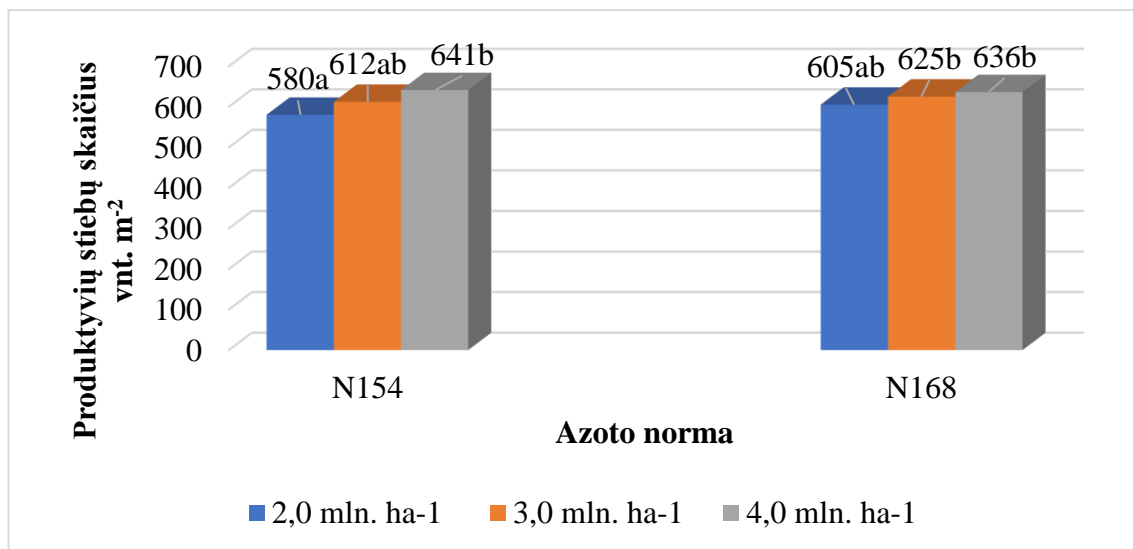
Pastaba\*: tarp variantų vidurkių, pažymėtų ne ta pačia raide (a, b, c), yra esminiai skirtumai (P≤0,05)

**1. pav.** Žieminių kviečių veislės 'Creator' derlingumas

**Fig. 1.** Winter wheat 'Creator' productivity

Papildomas tręšimas azoto trąšomis BBCH 70–71 tarpsnyje esminės įtakos derlingumui neturėjo. Grūdų formavimosi pradžioje kviečius patręšus karbamido tirpalu per lapus N<sub>14</sub> norma, nustatytas neesmingai (0,1–0,15 t ha<sup>-1</sup>) didesnis derlingumas, lyginant su papildomai netręštais.

Pasėlio tankumas – vienas iš rodiklių augalų produktyvumui formuoti. Siekiama palaikyti optimalų augalų skaičių hektare, kad augalai mažiau konkuruotų dėl saulės šviesos, maisto medžiagų, taipogi būtų pakankamai stelbiamos piktžolės (Walsh, Powles, 2007; Romaneckas ir kt. 2011; Šiuliauskas, 2015). Liepos 5 dieną, skaičiuojant produktyvių stiebų skaičių, nustatyta, kad didesnė sėklos norma turėjo įtakos subrandinti didesnį kiekį varpų, tačiau ne visų variantų skirtumai buvo esminiai (2 pav.). Pasėlio tankumas svyravo nuo 580 vnt. m<sup>-2</sup> iki 641 vnt. m<sup>-2</sup> produktyvių stiebų. Esminiai skirtumai nustatyti tarp 2 mln. ir 4 mln. sėklos normų, papildomai netręštų azotu. Pasėjus 4 mln. ha<sup>-1</sup> žieminių kviečių sėklų, tankumas buvo didesnis apie 9,5 proc., nei pasėjus 2 mln. ha<sup>-1</sup> normą.



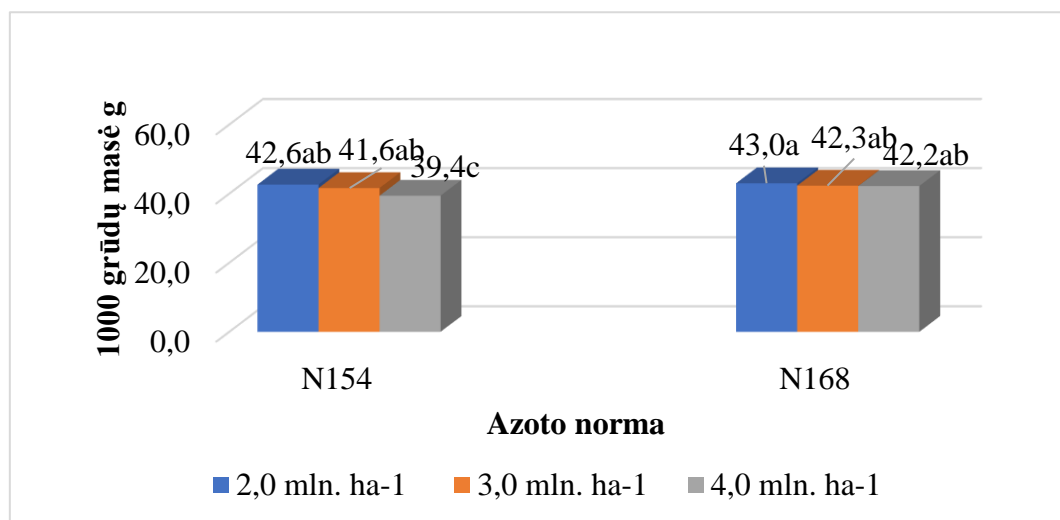
Pastaba\*: tarp variantų vidurkių, pažymėtų ne ta pačia raide (a, b, c), yra esminiai skirtumai (P≤0,05)

2. pav. Žieminių kviečių veislės 'Creator' produktyvių varpų skaičius

Fig 2. Winter wheat 'Creator' number of productive head.

Vertinant produktyvių stiebų skaičių skirtingai tręštuose laukeliuose, pastebėti neesminiai skirtumai. Pasėjus 2 mln. ha<sup>-1</sup> sėklų normą, papildomai karbamidu netręštuose laukeliuose nustatytas 25 vnt. m<sup>-2</sup> (apie 4 proc.) mažesnis produktyvių stiebų skaičius, nei papildomai patręštuose. Didinant sėklos normą, papildomai tręštuose ir netręštuose laukeliuose augintų kviečių produktyvaus pasėlio tankumo skirtumai buvo neesmingi. Daugiausiai produktyvių stiebų – 641 vnt. m<sup>-2</sup> – nustatyta pasėlyje, kuris susiformavo pasėjus 4,0 mln. ha<sup>-1</sup> sėklos normą bei papildomai netręšiant azoto trąšomis.

Įvertinus 1000 grūdų masę, pastebimas nežymus 1000 grūdų masės mažėjimas, didėjant pasėlio tankumui (3 pav.). Papildomai karbamidu netręštuose laukeliuose 1000 grūdų masė svyravo nuo 39,4 iki 42,6 g (t. y. 7,5 proc.), o žieminius kviečius patręšus grūdų formavimosi pradžioje 1000 grūdų masė svyravo nuo 42,2 iki 43,0 g (1,9 proc.), todėl galima teigti, jog papildomas tręšimas padėjo augalams suformuoti stambesnius grūdus varpose.



Pastaba\*: tarp variantų vidurkių, pažymėtų ne ta pačia raide (a, b, c), yra esminiai skirtumai (P≤0,05).

3. pav. Žieminių kviečių veislės 'Creator' 1000 grūdų masė

Fig 3. Winter wheat 'Creator' 1000 grain weight

Esmingai smulkiausi grūdai subrendo pasėlyje, kuris susiformavo pasėjus 4,0 mln. ha<sup>-1</sup> sėklos normą ir papildomai netręšiant karbamidu. Didžiausia 1000 grūdų masė nustatyta laukeliuose, kuriuose kviečiai buvo sėjami mažiausia sėklos norma ir papildomai patręšti azoto trąšomis pieninės brandos pradžioje.

## Išvados

1. Esmingai didžiausias žieminių kviečių derlingumas (7,25 t ha<sup>-1</sup>) nustatytas pasėjus 4 mln. ha<sup>-1</sup> sėklos normą bei papildomai patręšus azoto trąšomis BBCH 70–71 tarpsnyje.
2. Didžiausias produktyvių stiebų skaičius nustatytas pasėlyje, kuris susiformavo pasėjus 4 mln. ha<sup>-1</sup> sėklos normą. Papildomas tręšimas azoto trąšomis BBCH 71–72 tarpsnyje esminės įtakos produktyviam pasėlio tankumui neturėjo.
3. Esmingai smulkiausi grūdai (39,4 g) subrendo tankiausiame (4 mln. ha<sup>-1</sup> sėklos norma) ir papildomai azoto trąšomis netręštame (BBCH 71–72) žieminių kviečių pasėlyje.

## Literatūra

1. Baloch, A. W. et al. 2002. Optimum Plant Density for High Yield in Rice (*Oryza sativa* L.). *Asian Journal of Plant Sciences*. Vol. 1, Nr. 1. p. 25–27.
2. Gooding, M. J. et al. 2003. Effects of restricted water availability and increased temperature on the grain filling, drying and quality of winter wheat. *Journal of Cereal Science*. Vol. 37. p. 295–309
3. Krištaponytė, I.; Maikštėnienė S. 2004. Azoto trąšų ir agroklimatinių sąlygų poveikis žieminių kviečių (*Triticum aestivum* L.) derliui ir jo kokybei. *Žemės ūkio mokslai*. Nr. 4. p. 7–14
4. Lietuvos statistikos departamentas. 2020. Žemės ūkio augalų pasėtas plotas, [interaktyvus]. [žiūrėta 2022 m. sausio 23 d.]. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize#/>
5. Mašauskienė, A.; Mašauskas, V. 2005. Žieminių kviečių derlingumo potencialas ir grūdų baltymingumas. *Maisto chemija ir technologija*. Nr. 1, 39 p.
6. Romaneckas, K.; Pilipavičius, V.; Trečiokas, K.; Šarauskius, E.; Liakas, V. 2011. Agronomijos pagrindai: vadovėlis. p. 241–355.
7. Šiuliauskas, A. A. 2015. Praktinė augalininkystė. Javai ir rapsai. p. 95–173.
8. Tarakanovas, P.; Raudonius, S. 2003. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT – PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT. *Akademija*, 57 p.
9. Walsh, M., J.; Powles, S., B. 2007. Management strategies for herbicide resistant weed populations in Australian dryland crop production systems. *Weed Technol*, vol. 21, p. 332–338.

## INFLUENCE OF CROP DENSITY AND NITROGEN FERTILIZATION RATE ON PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

### Summary

Wheat areas in Lithuania are increasing each year. Concerning the growth of high-quality wheat, the essential requirement is nitrogen, which is necessary for plant growth, throughout their vegetation. Further, one of the major factors to grain quality is density. The experiment has been carried out in 2021-2022, at L. Adomaitis farm, Gilaičiai village, Šiauliai district. Through the experiment was investigated the effect of additional nitrogen fertilization in BBCH 70-71 and seed rate for winter wheat productivity, as well. Winter wheat 'Creator' was sown on September 11th, were studying two factors – A – seed rate. Seed rates applied: 2 mln., 3 mln., 4 mln. seed ha<sup>-1</sup>. Factor B – nitrogen fertilizer rates. Some fields were fertilized with N<sub>154</sub>, other fields were additionally fertilized in grain development stage, their total nitrogen amount – N<sub>168</sub>. The productivity of winter wheat was determined by plucking wheat from 0,25 m<sup>2</sup> plots and converting the grain weight to 1,0 m<sup>2</sup>. Productive stems were counted before harvest, the wheat heads were counted from 0,25 m<sup>2</sup>, and then the average was recalculated from 1,0 m<sup>2</sup>. The weight of 1000 grains was calculated by sampling 500 grains and converting to 1000 grains. The highest productivity appointed in the fields, with 4 mln. ha<sup>-1</sup> seed rate and N<sub>168</sub> amount. The most productive stems were also matured in wheat, sown with the highest rate, additional nitrogen fertilization did not have a significant effect. Substantially the minimum mass of 1000 grains was obtained in fields with 4 mln. ha<sup>-1</sup> sowing rate, without additional nitrogen fertilization.

**Keywords:** Winter wheat, sowing rate, elements of the crop structure, productivity.