

## SĖJOS NORMOS IR TRĖŠIMO ĮTAKA SĖJAMOJO GRIKIO (*FAGOPYRUM ESCELENTUM* MOENCH) MORFOMETRINIAMS RODIKLIAMS IR DERLINGUMUI

**Kazimieras KANDRATAVIČIUS**, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas [kandrataVICIUS.kazimieras@gmail.com](mailto:kandrataVICIUS.kazimieras@gmail.com)

**Ilna VAGUSEVIČIENĖ**, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas [Ilna.vagusevicIene@vdu.lt](mailto:Ilna.vagusevicIene@vdu.lt)

### Santrauka

Šio tyrimo pagrindinis tikslas buvo nustatyti sėklos normos ir trėšimo makroelementinėmis trąšomis įtaką sėjamojo grikio morfometriniams rodikliams ir derlingumui. Eksperimentas atliktas 2021–2022 metais Daivos Kandratavičienės ūkyje, gamybiniame lauke Anykščių rajone, Skiemonių seniūnijoje, Bičionių kaime. Eksperimentas vykdytas 4 pakartojimais, kurie buvo išdėstyti randomizuotai. Dviejų veiksmų eksperimente tirtos 3 sėklos normos ir 2 trėšimo variantai. Eksperimento dirvožemis buvo mažo rūgštingumo (pH–6), mažo humusingumo (1,9 %), mažo fosforingumo (69 mg kg<sup>-1</sup>), vidutinio kalingumo (139 mg kg<sup>-1</sup>). Priešsėlis – žieminiai kviečiai. Pavasarinis žemės dirbimas buvo atliktas balandžio 21 dieną 5 cm gyliu. Gegužės 15 dieną laukas buvo nupurkštas glifosatu, gegužės 25 dieną atlikta sėja. Trąšos buvo įterptos lokaliai.

Eksperimente didžiausias sėjamųjų grikių derlingumas, augalų aukštis ir žiedynų ant augalo skaičius, kurie esmingai skyrėsi, nustatytas variante, kuriame buvo pasėta 3,5 mln ha<sup>-1</sup> sėklų ir patręšta N<sub>12</sub> P<sub>36</sub> K<sub>68</sub>. Mažiausi rodikliai užfiksuoti bandymo variantuose, kur grikliai pasėti 2,5 mln ha<sup>-1</sup>, dėl trėšimo esminių skirtumų nebuvo.

**Reikšminiai žodžiai:** Sėjamasis griklis, sėklų norma, trėšimas, produktyvumas.

### Įvadas

Grikliai (*Fagopyrum*) – augalai, kurie priklauso rūgtinių (*Polygonaceae*) šeimai. Grikių gentyje yra daugiau nei 18 skirtingų grikių rūšių, kurių derlius yra panaudojamas maisto pramonei ar pašarų gamybai (Campbell, 2003). Lyginant su kitais grūdiniiais augalais, grikliai turi daug privalumų: jų vegetacijos periodas yra trumpas (apie 70–90 dienų), taip pat šiems kultūriniais augalams reikia mažiau priežiūros.

Susidomėjimas grikliais tik didėja, todėl šie augalai yra auginami daugiau nei 20 pasaulio šalių, tačiau didžiausios šios produkcijos tiekėjos ir augintojos yra Kinija, Rusija ir Ukraina. Kinija užima maždaug apie 37,6 %, Rusija šiek tiek mažiau, apie 22,4 %, o Ukraina tik 9,0 % visos produkcijos (Romanovskaja, Razukas, Asakaviciute, 2017).

Sėjamasis griklis yra vienametis žolinis augalas. Suaugusio augalo stiebas būna žalios arba rausvos ar rusvos spalvos, augalo stiebo spalva keičiasi, kai pradeda bręsti vaisiai, augalo aukštis – apie 30–90 centimetrų. Augalas turi trumpą liemeninę šaknį, jis žydi birželio–rugpjūčio mėnesiais. Lapkočiai siekia apie 1,0–1,5 centimetro, augalo lapai yra apie 2,5–7,0 centimetro ilgio, kurie yra trikampiai, turintys smailėjančias viršūnes (Esmail Al-Snafi, 2017). Apyžiedis sudarytas iš 3–4 milimetrų ilgio kiaušiniškos formos lapelių, apyžiedžio vyraujančios spalvos yra balta ir rožinė (Esmail Al-Snafi, 2017).

Baltymai, maistinės skaidulos, lipidai, polisacharidai, rutinas ir kiti mikroelementai bei makroelementai – maistinės medžiagos, kurių yra grikių grūduose. Visų cheminių elementų kiekis grūduose priklauso ne tik nuo aplinkos veiksnių – dirvožemio būklės, klimato sąlygų, trėšimo, bet ir nuo grikių veislės (Christa, Soral-Smietana, 2008). Nuo aplinkos veiksnių ir veislės priklauso visa grikių grūdų cheminė sudėtis. Įvairių tyrėjų nuomone, baltymų kiekis grūduose gali svyruoti nuo 8,51 iki 18,87 %, o riebalų juose yra apie 2,7 % (Christa, Soral-Smietana, 2008).

Kaip jau minėta anksčiau, grikių derlingumas, morfologinis apibūdinimas, konkrečių augalo dalių išvaizda skiriasi ne tik skirtingų veislių, tačiau tam turi įtakos meteorologinės sąlygos, gaunama radiacija, mineralinės mitybos elementų kiekis ir kt. (Germ, Gaberščik, 2016).

**Tyrimo tikslas** – nustatyti sėklos normos ir trėšimo įtaką sėjamojo grikio morfometriniams rodikliams ir derlingumui.

### Tyrimo uždaviniai

1. Nustatyti skirtingų sėklos normų ir makroelementinių trąšų poveikį sėjamojo grikio morfometriniams rodikliams;
2. Nustatyti ir palyginti sėklos normos ir makroelementinių trąšų įtaką sėjamojo grikio derlingumui.

## Tyrimų metodai ir sąlygos

Eksperimentas atliktas 2021–2022 metais Daivos Kandratavičienės ūkyje. Eksperimentui parinktas laukas yra Anykščių rajone, Skiemonių seniūnijoje, Bičionių kaime. Bendras lauko plotas – 8 ha, apskaitinio – 1 ha. Eksperimentas vykdytas keturiais pakartojimais. Pakartojimai išdėstyti randomizuotai.

Dviejų veiksnių eksperimente buvo tirtos 3 sėjamųjų grikių 'VB Nojai' sėklos normos ir 2 NPK trąšų 6-18-34 normos. A veiksnys – sėjamųjų grikių 'VB Nojai' sėklos norma: 2,5 mln. ha<sup>-1</sup>; 3,0 mln. ha<sup>-1</sup>; 3,5 mln. ha<sup>-1</sup>.

B veiksnys – skirtingos lokaliai įterptų NPK trąšų 6-18-34 normos: 100 kg ha<sup>-1</sup>; 200 kg ha<sup>-1</sup>.

Sėjamieji griokiai auginti pagal ūkyje taikomą technologiją. Priešsėlis – žieminiai kviečiai.

Pavasarinis žemės dirbimas atliktas balandžio 21 dieną 5cm gyliu. Gegužės 15 dieną laukas buvo nupurkštas glifosatu, gegužės 25 dieną atlikta sėja. Trąšos buvo įterptos lokaliai sėjos metu.

Eksperimentinio lauko dirvožemis – paprastas karbonatingas išplautžemis (*Luvisola*), priemolis. Prieš eksperimento įrengimą buvo atlikti dirvožemio tyrimai. Dirvožemis buvo mažo rūgštingumo (pH=6), mažo humusingumo (1,9 %), mažo fosforingumo (69 mg kg<sup>-1</sup>), vidutinio kalingumo (139 mg kg<sup>-1</sup>).

**Augalų tyrimai** – iš kiekvieno sėjamųjų grikių eksperimento laukelio atsitiktinai pasirinktų vietų buvo išrauta po 10 augalų. Nustatytas augimo ir vystymosi tarpsnis, išmatuotas augalų aukštis ir įvertintas žiedynų skaičius ant augalo.

**Grūdų derlingumo nustatymas.** Sėjamųjų grikių derlingumas nustatytas rankiniu būdu nupjovus 4 atsitiktinai pasirinktus 0,25 m<sup>2</sup> plotelius ir juose augusius grikius iškūlus rankomis, po to apskaičiuotas vidutinis derlingumas atsižvelgus į grūdų drėgnumą.

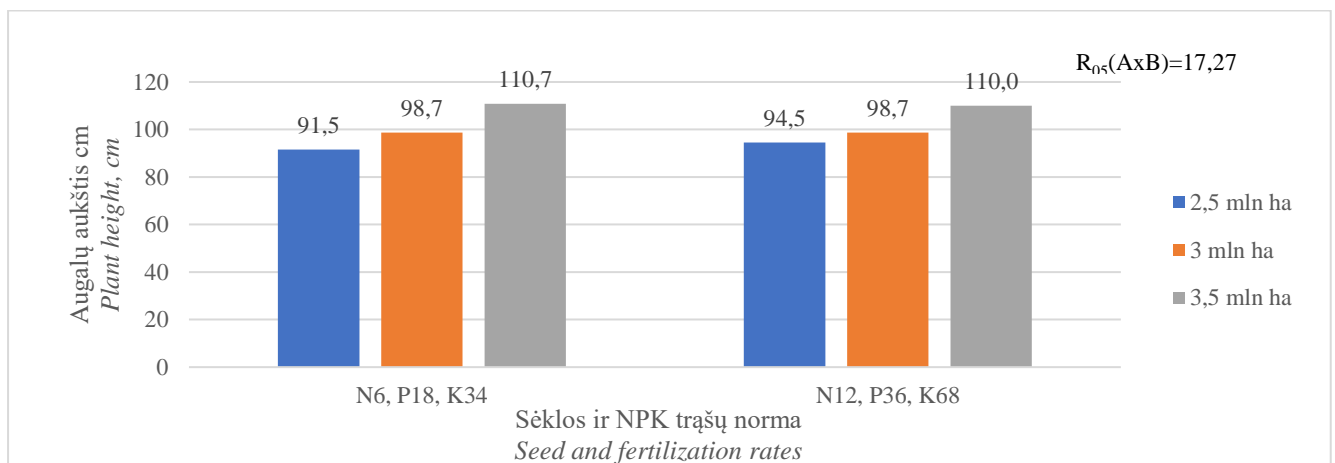
**Meteorologinės sąlygos vegetacijos periodu.** Pavasaris buvo vėsus ir drėgnas, dar viena nepalanki sąlyga sėjamsiems grikiams – ilgai užsitęsios šalnos. Vasara buvo šilta ir lietinga, lietingas periodas grikių žydėjimo metu buvo nepalankus žiedų apdulkinimui. Dėl rugpjūčio mėnesio sauso ir karšto periodo dalis grūdų buvo atmesti arba tušti, likę smulkesni.

**Statistinė analizė.** Duomenų statistinis patikimumas įvertintas kiekybinių požymių dviejų veiksnių dispersinės analizės metodu (ANOVA), naudojant programinį paketą SELEKCIJA. Duomenų statistinis patikimumas įvertintas mažiausio esminio skirtumo absoliutine riba R<sub>05</sub> (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

## Tyrimų rezultatai ir analizė

Augalų aukščiui įtakos turi daug veiksnių: meteorologinės sąlygos, augalų veislės, dirvožemis, auginimo technologija. Ne kitaip yra ir su griokiais. Tyrimų metu pastebėta, kad sausesniais metais griokiai buvo žemesni nei drėgnesniais, bet abiejų tyrimo metų duomenimis buvo pastebėtas dėsningumas, kad didesnis augalų aukštis lėmė didesnę derlingumą. Griokiams labiau nei kitiems augalams būdingas netolygus augimas, lyginant skirtingus augalus (Ghiselli, 2016).

Išanalizavus tyrimo rezultatus (1 pav.) galima teigti, kad esmingai žemiausi augalai išaugo eksperimento laukeliuose, kuriuose griokiai pasėti 2,5 mln. ha<sup>-1</sup> sėklos norma, tiek tręštame N<sub>6</sub>P<sub>18</sub>K<sub>34</sub> (91,5 cm), tiek N<sub>12</sub>P<sub>34</sub>K<sub>68</sub> (94,5 cm). Aukštesni griokių augalai išaugo panaudojus didesnes sėklos normas, tačiau esminių aukščio skirtumų tarp 3,0 ir 3,5 mln. ha<sup>-1</sup> sėklos normos pasėliuose augusių augalų nenustatyta. Aukščiausi griokiai (110,7 ir 110,0 cm) išaugo 3,5 mln. ha<sup>-1</sup> sėklos normos pasėlyje. Tręšimas NPK trąšomis tiek retesniame, tiek tankesniame pasėlyje esminės įtakos augalų aukščiui neturėjo.

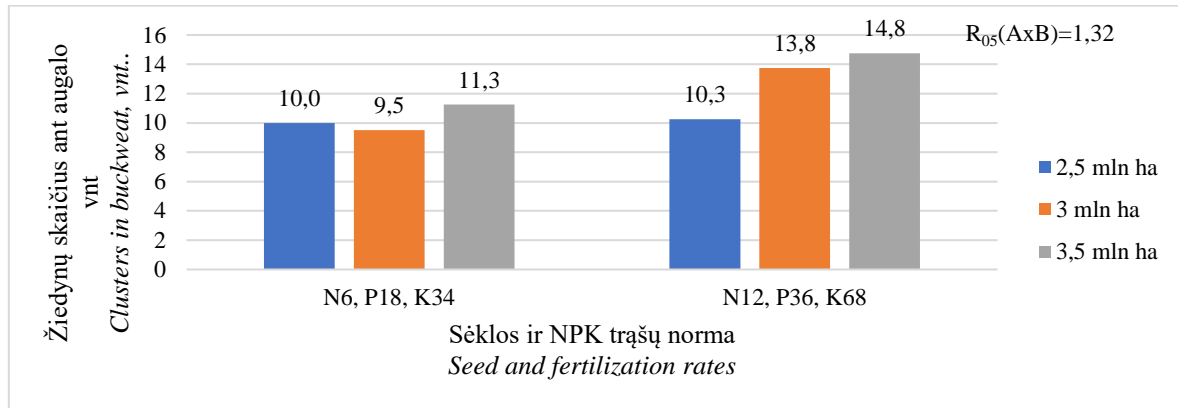


1 pav. Skirtingos sėklos normos ir tręšimo įtaka sėjamųjų grikių aukščiui

Fig. 1. The influence of different seeding rates and fertilization to buckwheat height

Žiedynų kiekis ant augalo yra labai svarbus veiksnys sėjamųjų grikių derlingumui ir koreliuoja su augalo derlingumu. Žiedynų kiekis priklauso nuo aplinkos sąlygų, veislės ir auginimo technologijos (Koyama, 2019, Ghiselli, 2016).

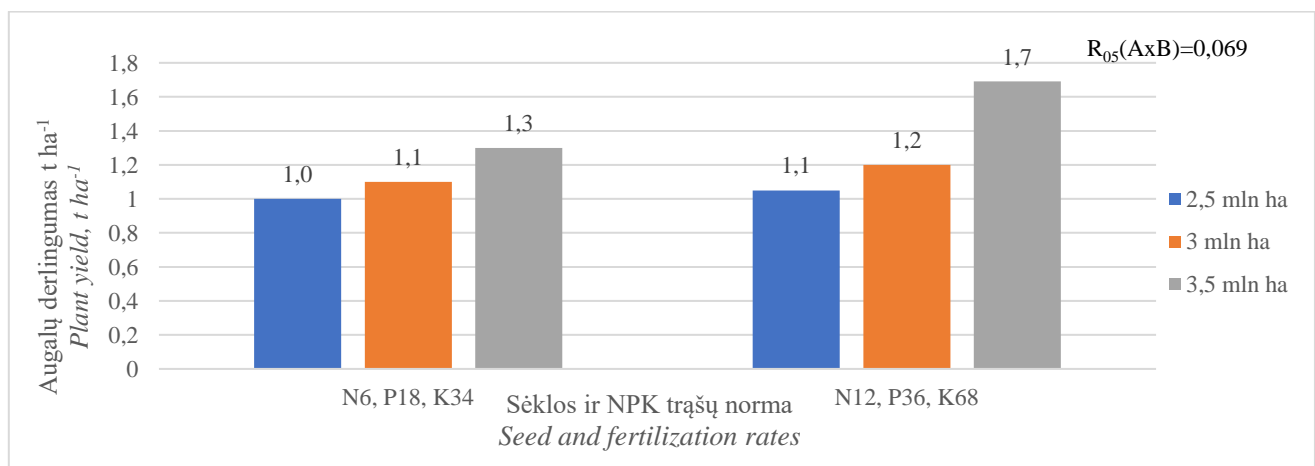
Analizuojant surinktus duomenis (2 pav.) nustatyta, kad sėjant mažiausią sėklos normą, žiedynų skaičius ant augalo neesmingai skyrėsi, lyginant tręštus  $N_6P_{18}K_{34}$  su tręštais dvigubai didesne NPK trąšų norma (atitinkamai 10,0 vnt. ir 10,3 vnt.). Grikius pasėjus 3,0 mln.  $ha^{-1}$  sėklos norma, esmingą įtaką žiedynų skaičiui ant augalo turėjo tręšimas NPK trąšomis. Žiedynų skaičius ant augalo pasėlyje, kuriame grikiui tręšti  $N_{16}P_{36}K_{68}$  norma, nustatytas 4,3 vnt. didesnis nei tręšiant  $N_6P_{18}K_{34}$  norma. Daugiausiai žiedynų (14,8 vnt.) ant augalo suformavo grikiui, pasėti 3,5 mln.  $ha^{-1}$  sėklos norma ir patręšti didesne  $N_{16}P_{36}K_{68}$  trąšų norma. Skirtumas esmingas, lyginant su to paties tankumo, mažesne NPK trąšų norma tręštais grikiu.



2 pav. Skirtingos sėklos normos ir tręšimo įtaka sėjamųjų grikių žiedynų susidarymui  
Fig. 2. The influence of different see rates ant fertilization for forming seed clusters in buckwheat

Sėjamųjų grikių derlingumas labai priklauso nuo oro sąlygų sėjos metu, dirvožemio sąvybių ir oro sąlygų žydėjimo metu. Šie veiksniai nėra kontroliuojami, labai didelę įtaką daro ir pasirinkta auginimo technologija. Kitų mokslininkų atliktais tyrimais nustatyta, kad grikių derlingumas vien dėl tręšimo įtakos svyravo nuo 0,98  $t ha^{-1}$  iki 2,5  $t ha^{-1}$  (Butenko, 2019; Kadyrova, 2019).

Įvertinus tyrimo duomenis (3 pav.) nustatyta, kad tręšimas NPK trąšomis turėjo esminę įtaką grikių derlingumui. Esmingai didžiausias grikių derlingumas (1,7  $t ha^{-1}$ ) nustatytas laukeliuose, kuriuose augalai tręšti  $N_{12}P_{36}K_{68}$  trąšų norma ir pasėti 3,5 mln.  $ha^{-1}$  sėklos norma. To paties tankumo pasėlyje, tačiau patręstame  $N_6P_{18}K_{34}$  tręšimo norma, nustatytas 0,4  $t ha^{-1}$  mažesnis derlingumas. Mažiausio derlingumo (1,0  $t ha^{-1}$ ) grikiui augo pasėlyje, kuris suformuotas panaudojus 2,5 mln.  $ha^{-1}$  sėklų ir tręstas mažesne NPK trąšų norma. To paties tankumo pasėlyje patręšus dvigubai didesne NPK trąšų norma, derlingumas esmingai padidėjo (0,1  $t ha^{-1}$ ). Derlingumas taip pat esmingai padidėjo (0,1  $t ha^{-1}$ ) sėklos normą didinant iki 3,0 mln.  $ha^{-1}$ . Šiame sėklos normos pasėlyje nustatytas 1,1  $t ha^{-1}$  derlingumas, o padidinus NPK trąšų normą, padidėjo iki 1,2  $t ha^{-1}$ .



3 pav. Skirtingos sėklos normos ir tręšimo įtaka sėjamųjų grikių derlingumui  
Fig. 3. The influence of different see rates ant fertilization for buckwheat grain yield

## Išvados

1. Tręšimas NPK trąšomis turėjo esminę įtaką grikių derlingumui. Esmingai didžiausias grikių derlingumas (1,7  $t ha^{-1}$ ) nustatytas laukeliuose, kuriuose augalai tręšti  $N_{12}P_{36}K_{68}$  trąšų norma ir pasėti 3,5 mln.  $ha^{-1}$  sėklos norma. Mažiausio derlingumo (1,0  $t ha^{-1}$ ) grikiui augo pasėlyje, kuris suformuotas panaudojus 2,5 mln.  $ha^{-1}$  sėklų ir tręstas mažesne NPK trąšų norma.

2. Aukščiauiai grikliai (110,7 ir 110,0 cm) išaugo 3,5 mln. ha<sup>-1</sup> sėklos normos pasėlyje. Tręšimas NPK trąšomis tiek retesniame, tiek tankesniame pasėlyje esminės įtakos augalų aukščiui neturėjo.

3. Tręšimas NPK trąšomis didino augalo žiedynų skaičių. Daugiausia žiedynų (14,8 vnt.) ant augalo suformavo grikliai, pasėti 3,5 mln. ha<sup>-1</sup> sėklos norma ir patręšti didesne N<sub>16</sub>P<sub>36</sub>K<sub>68</sub> trąšų norma. Skirtumas esmingas, lyginant su to paties tankumo, mažesne NPK trąšų norma tręštais grikliais.

## Literatūra

1. Campbell C. 2003. Buckwheat Crop Improvement. *Fagopyrum*, Vol. 20, p.101.
2. Romanovskaja D., Razukas A., Asakaviciute R. 2022. Effect of morphostructural elements for buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) productivity in Different Agricultural Systems. *Plants*, vol. 11, <https://doi.org/10.3390/plants11182382>
3. Esmail Al-Snafi A. 2017. A review on *Fagopyrum esculentum*: A potential medicinal plant. *Journal Of Pharmacy*, Vol.7, p. 21–32.
4. Christa K., Soral-Smietana M. 2008. Buckwheat Grains and Buckwheat Products – Nutritional and Prophylactic Value of their Components. *Czech Journal of Food Sciences*. Vol. 26. <https://doi.org/10.3390/plants11182382>
5. Germ M., Gaberščik A. 2016 The effect of environmental factors on buckwheat. In *Molecular breeding and nutritional aspects of buckwheat* (pp. 273-281). Academic Press.
6. Tarakanovas P., Raudonius S. 2003. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT. Akademija: Lietuvos žemės ūkio universitetas, 11 p.
7. Ghiselli L., Tallarico R., Mariotti M., Romagnoli S., Baglio A. P., Donnarumma P., Benedettelli S. 2016. Agronomic and nutritional characteristics of three buckwheat cultivars under organic farming in three environments of the Garfagnana mountain district. *Italian Journal of Agronomy*. Vol. 11(3).
8. Koyama, T., Suenaga, M., Takeshima, R. 2019. Growth and yield response of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) to waterlogging at different vegetative stages. *Plant Production Science*, Vol. 22(4), p. 456-464..
9. Butenko A.O., Sobko M.G., Ilchenko V.O., Radchenko M.V., Hlupak Z.I., Danylchenko L.M., Tykhonova O.M. 2019. Agrobiological and ecological bases of productivity increase and genetic potential implementation of new buckwheat cultivars in the conditions of the Northeastern Forest-Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, Vol. 9(1), p. 162–168.
10. Kadyrova F., Klimova L., Stepankova D., Shaidullina G., Kadyrova L. 2020. The effect of bacterial preparations on the buckwheat yield. BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference „Agriculture and Food Security:Technology, Innovation, Markets, Human Resources“, p. 65. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700065>

## INFLUENCE OF SEEDING RATE AND FERTILIZATION ON THE MORPHOMETRIC INDICATORS AND YIELD OF SEEDING BUCKWHEAT (FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH)

### Summary

The main objective of this study was to determine the influence of sowing rate and fertilization with macroelement fertilizers on the morphometric indicators and yield of buckwheat. The experiment was carried out in 2021-2022 at Daiva Kandratavičienė farm, in a production field in Anykščiai district, Bičioniai village. The experiment was carried out in 4 repetitions, which were randomly arranged. In a two-factor experiment, 3 sowing rates and 2 fertilization options were studied. The soil of the experimental field is Luvisols, sandy loam. Before the installation of the experiment, soil tests were carried out, the soil had low acidity (pH-6), low humus content (1.9%), low phosphorus content (69 mg kg<sup>-1</sup>), medium potassium content (139 mg kg<sup>-1</sup>). Pre-sowing - winter wheat. Spring tillage was carried out on April 21, at a depth of 5 cm. On May 15, the field was sprayed with glyphosate, and on May 25, sowing was done. Fertilizers were applied locally.

In the experiment, the highest yield of sowing buckwheat, plant height and the number of inflorescences on the plant, which were significantly different, were found in the variant in which (3.5 million ha<sup>-1</sup>) seeds were sown and fertilized with N<sub>12</sub> P<sub>36</sub> K<sub>68</sub>. The lowest indicators were recorded in the test variants, where buckwheat was sown (2.5 million ha<sup>-1</sup>), , fertilization did not give significant differences.

**Keywords:** Sowing buckwheat, seed rate, fertilization, productivity.