

# Augimo aktyvatoriaus *Penergetic-p* įtaka ekologiškai auginamiems vasariniams kviečiams

Juozas Pekarskas

Aleksandro Stulginskio universitetas,  
Studentų g. 11,  
LT-53361 Akademija, Kauno r.  
El. paštas: juozas.pekarskas@asu.lt

Augimo aktyvatoriaus *Penergetic-p* įtaka ekologiškai auginamų vasarinių kviečių grūdų derliui, jų cheminei sudėčiai bei derliaus struktūros elementams tyrimai vykdėti 2005–2008 m. Aleksandro Sulginskio universiteto Agroekologijos centro ekologinės gamybos ūkyje priemolio, giliau glėžiškame pasotintame palvažemyje – PLb-g4 (*Endohypogleyi-Eutric Planosol – PLe-gln-w*). Vasarinių kviečių sėklas apvėlus augimo aktyvatoriumi *Penergetic-p šaknims* ir nupurškus *Penergetic-p lapams*, iš esmės (0,29 t ha<sup>-1</sup> arba 10,6 %) padidėjo grūdų derlius, palyginti su kviečiais, augintais be augimo aktyvatorių, bet n nustatyta esminių derliaus skirtumų, palyginti tik su sėklų apvėlimu *Penergetic-p šaknims*. Vasarinių kviečių sėklas apvėlus *Penergetic-p šaknims* ir nupurškus *Penergetic-p lapams*, grūduose iš esmės (38 s) padidėjo kritimo skaičiaus reikšmė. *Penergetic-p* neturėjo esminės įtakos žaliųjų baltymų ir glitimo kiekiui grūduose. Nustatyta tik tendencija, kad dėl *Penergetic-p* grūduose daugėja žaliųjų baltymų ir didėja sedimentacijos rodiklio reikšmė. *Penergetic-p* neturėjo didelės reikšmės vasarinių kviečių grūdų fosforo, kalio, kalcio ir magnio kiekiui. Vasarinių kviečių sėklas apvėlus *Penergetic-p šaknims* ir nupurškus *Penergetic-p lapams*, akivaizdžiai padidėjo sėklų skaičius varpoje, pailgėjo stiebas, palyginti su kontrolinio varianto kviečiais bei kviečiais, kurių sėkla buvo apvelta tik *Penergetic-p šaknims*. Augimo aktyvatorius *Penergetic-p* padidino 1 000 grūdų masę, bet neturėjo didelės įtakos varpos ilgiui, bendram ir produktyvių vieno augalo stiebų skaičiui. Meteorologinės sąlygos ekologiškų vasarinių kviečių vegetacijos metu turėjo didelės įtakos tiek gūdų derlingumui, jų cheminei sudėčiai, tiek ir derliaus struktūros elementų reikšmėms.

**Raktažodžiai:** ekologinis ūkininkavimas, vasariniai kviečiai, *Penergetic-p*, derlius, cheminė sudėtis, derliaus struktūros elementai

## ĮVADAS

Vasariniai kviečiai pasaulyje plačiausiai paplitę. Lietuvoje jų auginama nedaug, o vidutinis derlingumas siekia 2,4 t ha<sup>-1</sup> (Magyla ir kt., 2001). Vasariniai kviečiai iš vasarinių miglinių javų yra patys reikliausi, nes dėl silpnos šaknų sistemos maisto medžiagas pasisavina sunkiai. Jiems reikia derlingesnių, gerai įdirbtų, patręštų ir sukultūrintų dirvų. Geriausiomis laikomos lengvos ir vidutinio sunkumo puveningos priemolio bei priesmėlio dirvos. Tačiau šie javai, nors ir mažesniu plotu, auginami ir lengvuose Pietų Lietuvos dirvožemiuose.

Lengvos granulimetrinės sudėties dirvožemiuose jie uždera taip pat, kaip miežiai, tačiau šiek tiek atsilieka nuo žieminių rugių (Nedzinskas, 2001; Baniūnienė, Žėkaitė, 2005; Petraitis, Semaškienė, 2005; Pekarskas, 2008).

Lietuvos ekologinės gamybos ūkiuose vyrauja augalininkystės kryptis ir pasėlių struktūroje dominuoja migliniai ir pupiniai javai. Migliniai javai sudaro 48,92 %, pupiniai – 12,08 %, o pupinių ir miglinių javų mišiniai – 7,47 % (Pekarskas et al., 2009). Lietuvos ekologinės gamybos ūkiuose auginami ir vasariniai kviečiai, bet jų plotai nėra dideli. Pagrindinė to priežastis – vasarinių kviečių grūdai

yra baltymingesni ir geresnės kokybės nei žiemių (Nedzinskas, 2001; Mašauskienė ir kt., 2004).

Lietuvos žemdirbystės institute atliktais tyrimais nustatyta, kad intensyviai auginant vasarinius kviečius didelį poveikį derlingumui ir grūdų kokybei turi tinkamas jų aprūpinimas azotu (Petraitis, Baniūnas, 1996; Janušauskaitė, Mašauskas, 2004; Mašauskienė ir kt., 2004). Ekologinėje gamyboje yra uždrausta naudoti sintetines trąšas bei organines trąšas iš pramoninės žemdirbystės ūkių. Organinių trąšų stinga, nes dėl neišvystytos ekologinės gyvulininkystės pagaminama labai mažai, jų nepakanka tinkamai aprūpinti ekologiškai auginamus augalus maisto medžiagomis. Ieškoma kitų trąšų, kurios atitiktų ES reglamentų reikalavimus, kad išspręstume šią problemą (Tarybos reglamentas (EB) Nr. 834/2007, 2007; Komisijos reglamentas (EB) Nr. 889/2008; Pekarskas, 2008).

Tyrimais nustatyta, kad vasarinių kviečių grūdų derlių labiausiai lemia sėklų lauko daigumas, optimalus pasėlio tankumas, produktyvių stiebų skaičius, 1 000 grūdų masė bei grūdų kiekis varpoje. Šiuos ir kitus rodiklius nulemia ne tik augalo biologinės savybės, dirvožemio bei klimato sąlygos, bet ir taikomos agrotechninės priemonės. Ekologiškai auginant vasarinius kviečius ypač svarbu yra kova su piktžolėmis (Feizienė, 2000; Demotes-Mainard, Jeuffroy, 2001; Frederick et al., 2001; Feizienė ir kt., 2004; Petraitis, Semaškienė, 2005; Kadžienė ir kt., 2006; Pekarskas, 2008; Pekarskas ir kt., 2008).

Lietuvos žemdirbystės institute atliktais tyrimais nustatyta, kad vasarinių kviečių grūdų kokybei nemažai įtakos turi ir meteorologinės sąlygos. Geriausi baltymų (11,49 %), glitimo (34,6 %), GDI (glitimo deformacijos indeksas) (64,6 vnt.) ir sedimentacijos (61,5 cm<sup>3</sup>) rodikliai buvo nustatyti, kai grūdų brendimo metu buvo drėgna ir vėsu – vidutinė liepos temperatūra siekė 15,9 °C. Kviečiai ilgesnį laiką išliko žali ir sukaupė daugiau šlapiojo glitimo. Daugiausiai įtakos sedimentacijai, glitimui ir jo kokybei turėjo krituliai ir oro temperatūra. Grūdų kokybė nuo dirvožemio drėgmės mažai priklausė (Mašauskienė ir kt., 2004; Baniūnienė, Žekaitė, 2005).

Šiuo metu ypač intensyvioje žemdirbystėje, kad augalai geriau pasisavintų maisto medžiagas ir sparčiau augtų bei vystytųsi, naudojamos augimą stimuliuojančios medžiagos. Dėl jų poveikio, panaudojus labai mažas junginių koncentracijas

(10–100 g ha<sup>-1</sup>), didėja augalų derlingumas, gerėja derliaus kokybė, augalai tampa atsparesni nepalankioms augimui sąlygoms. Patekę į augalų šios medžiagos stimuliuoja natūralių fitohormonų veiklą, tai pakeičia natūraliai augale vykstančių fiziologinių procesų intensyvumą. Dėl to net ir labai mažos jų koncentracijos sukelia augimo ir vystymosi procesų augaluose pakitimus (Novickienė, 1994; Darginavičienė, Novickienė, 2002).

*Penergetic* klasės preparatai yra seniai sertifikuoti ir leidžiami naudoti ekologinėje gamyboje. Jie gaminami iš mineralų, randamų Alpių kalnuose, panaudojant melasą ir kitas natūralios kilmės medžiagas. Aleksandro Stulginskio universiteto Agroekologijos centre yra atlikta nemažai tyrimų su šiais preparatais ir nustatyta, kad jie yra efektyvūs tiek sėklų priešsėjimui apvėlimui, tiek ir augalų purškimui jų vegetacijos metu (Pekarskas, 2008; Pekarskas et al., 2009; Pekarskas, Sinkevičienė, 2011).

Šių tyrimų tikslas yra nustatyti augimo aktyvatoriaus *Penergetic-p* įtaką ekologiškai auginamų vasarinių kviečių grūdų derliui, jų kokybei bei derliaus struktūros elementams.

## TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODAI

Augimo aktyvatoriaus *Penergetic-p* poveikio ekologiškai auginamiems vasariniams kviečiams tyrimai vykdyti ASU Agroekologijos centro ekologinės gamybos ūkyje 2005–2006 ir 2008 m. Bandymų atlikimo vietoje vyravo priemolio, giliau glėjiškas pasotintas palvažemis – PLB – g4 (*Endohypogleyic-Eutric Planosol – PLe-gln – w*), kuris buvo artimas neutraliam, vidutinio humusingumo, fosforingas, 2005–2006 m. jis buvo kalingas, o 2008 m. – vidutinio kalingumo (1 lentelė).

Dirvožemio ėminiai imti prieš vasarinių kviečių sėją dirvožemio grąžtu iš 0–20 cm gylio 8–12 skirtingose laukelio vietose ir sudarytas jungtinis dirvožemio ėminys. Dirvožemio ėminiai imti kartojant tris kartus. Dirvožemio agrocheminių savybių rodiklių reikšmės nustatytos Lietuvos žemdirbystės instituto Agrocheminių tyrimų centro laboratorijoje. Dirvožemio pH<sub>KCl</sub> nustatyta potenciometriniai (ISO 10390), judriųjų fosforo ir kalio kiekis – A–L, humusas – sauso deginimo (ISO 10694) (organinės anglies kiekis × 1,724), o suminis azotas – Kjeldalio (ISO 11261:1995) metodais.

1 lentelė. Ekologiškai augintų vasarinių kviečių bandymų ploto dirvožemio armens agrocheminių savybių charakteristika

Table 1. Characteristics of soil agrochemical properties in the test site of organic spring wheat

Dirvožemio rodikliai / Indicator of soil	2005 m.	2006 m.	2008 m.
humusas % / humus, %	2,08–2,12	2,10–2,17	2,14–2,24
pH	6,6–6,8	6,6–6,8	6,5–6,7
suminis azotas % / total nitrogen, %	0,190–0,195	0,185–0,196	0,171–0,173
judrusis fosforas ( $P_2O_5$ ) mg kg <sup>-1</sup> mobile phosphorus ( $P_2O_5$ ), mg kg <sup>-1</sup>	166–170	153–171	164–172
judrusis kalis ( $K_2O$ ), mg kg <sup>-1</sup> mobile potassium ( $K_2O$ ), mg kg <sup>-1</sup>	158–161	152–162	114–128

2005 m. priešsėlis buvo juodas pūdymas, 2006 m. pirmųjų naudojimo metų dobilų ir motiejukų mišinys, kuris nupjovus pirmą žolę buvo tręštas kraikiniu mėšlu 40 t ha<sup>-1</sup>, o 2008 m. – avižų ir žirnių mišinys sėklai (mėšlu tręšta 2005 m. rudenį). Vasarinių kviečių bandymų bendras laukelio plotas 21 m<sup>2</sup> (3 × 7), apskaitinio – 11,0 m<sup>2</sup> (2,2 × 5). Bandymas atliktas keturiais pakartojimais, variantai pakartojimuose išdėstyti atsitiktinai. 2005–2006 m. auginta vasarinių kviečių veislė 'Munk', o 2008 m. – veislė 'Monsum'. Veislė pakeista, nes pagal ekologinio ūkininkavimo taisykles galima sėti tik tas veisles, kurios tuo metu yra įtrauktos į Nacionalinį augalų veislių sąrašą arba yra registruotos ES augalų veislių kataloguose. Vasarinių kviečių sėklos norma – 250 kg ha<sup>-1</sup>.

Bandymo schema: 1) nenaudoti augimo aktyvatoriai (kontrolinis variantas); 2) pasėta *Penergetic-p* šaknims 100 ml t<sup>-1</sup> apvelta sėkla; 3) pasėta *Penergetic-p* šaknims 100 ml t<sup>-1</sup> apvelta sėkla ir krūmijimosi tarpsniu augalai purkšti *Penergetic-p* lapams 100 ml ha<sup>-1</sup>.

Ekologiškai auginti vasariniai kviečiai kitomis sertifikuotomis trąšomis ir biologiniais preparatais nebuvo tręšti. Taip pat bandymuose nebuvo naudotos augalų apsaugos priemonės.

Vasarinių kviečių derliaus struktūros rodiklių nustatymui prieš javapjūtę iš kiekvieno varianto trijų pakartojimų, iš keturių skirtingų vietų, iš 0,25 m<sup>-2</sup> aikštelių buvo išrauti augalai ir surišti į pėdelius, kurie vėliau buvo analizuojami.

Vasarinių kviečių grūduose baltymai ir glitimas nustatytas pagal LST 1522, sedimentacija (*Zeleny* metodas) pagal LST 1498, įvertinti artimosios infraraudonosios spinduliuotės spektroskopijos metodu (AACC metodas 39-25:1998) su kompiu-

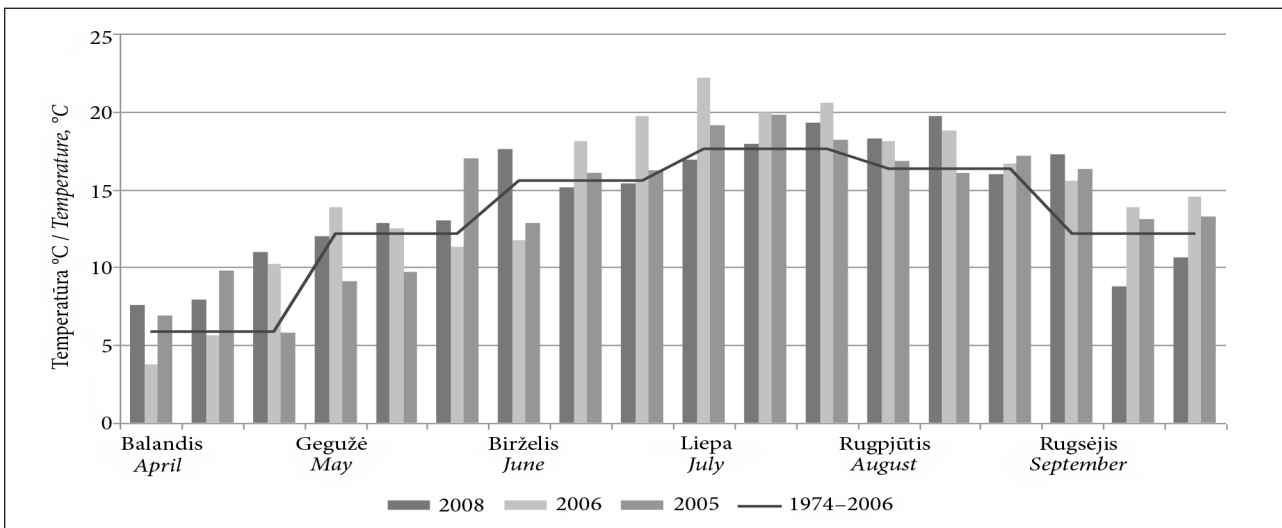
teriniu analizatoriumi „Infratec“. Kritimo skaičius nustatytas pagal LST ISO 3093. Mineralinių medžiagų kiekis grūduose nustatytas infraraudonųjų spindulių kompiuteriniu analizatoriumi.

Duomenys statistškai įvertinti dispersinės analizės metodu, programa ANOVA (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

Atskirais metais meteorologinės sąlygos ekologiškų vasarinių kviečių vegetacijos metu buvo labai skirtingos ir turėjo didelės įtakos tiek grūdų derlingumui, tiek grūdų kokybei. 2005 m. vasariniai kviečiai buvo pasėti gegužės antroje pusėje, nes šį mėnesį iškrito 22,8 mm kritulių daugiau nei daugiametis vidurkis. Tai trukdė laiku atlikti žemės darbus, tinkamai paruošti dirvą javų sėjai. Birželio ir liepos mėn. buvo palankūs vasarinių kviečių augimui ir kokybiško derliaus suformavimui. Tam neturėjo įtakos ir birželio 11 d. liūtis, per kurią iškrito 21,0 mm kritulių. Javai buvo pjunami rugpjūčio mėn. antroje pusėje. Pjūtį vėlino rugpjūčio 9–10 d. praėjusi liūtis, iškrito 109,7 mm kritulių. Javai nebuvo išguldyti, bet vėluojanti pjūtis turėjo įtakos tiek grūdų derliui, tiek jų kokybei. 2006 m. vasariniai kviečiai pasėti gegužės 12 d. Kviečių sudygimui pakako šilumos, bet trūko drėgmės. Trečioje gegužės dekadaje iškrito net 61,9 mm kritulių, lijo praktiškai visomis dienomis. Vasariniai kviečiai sudygo gerai. Birželio mėn. prasidėjo sausra, kuri tęsėsi iki liepos mėn. pabaigos, išskyrus liepos 13–14 d., kai per liūtį iškrito 62,3 mm kritulių. Tai neigiamai veikė vasarinių kviečių augimą, bet leido susiformuoti geresnės kokybės grūdų derliui. Rugpjūčio mėn. prasidėjo liūtys, per mėnesį iškrito net 165,6 mm kritulių, tai 85,4 mm daugiau negu daugiametis vidurkis. Lietingi orai turėjo neigiamos įtakos grūdų derliui

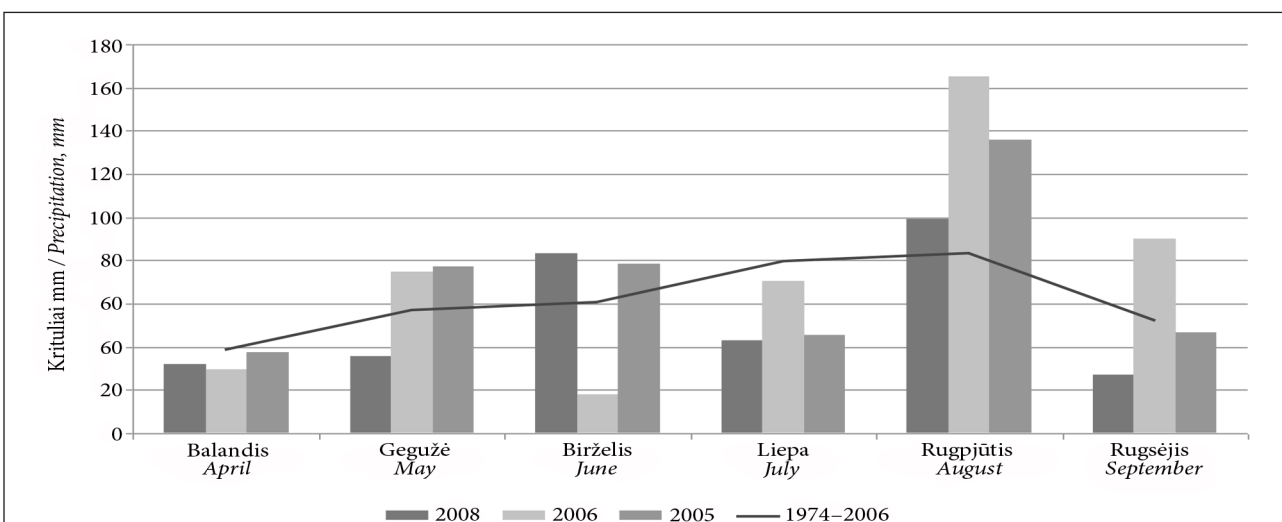
ir jo kokybei, labai vėlinosi javapjūtė. 2008 m. vasariniai kviečiai pasėti 2008 m. balandžio 30 d., sudygo gegužės 13 d. Naktimis dažnai buvo šalnos. Gegužės mėn. meteorologinės sąlygos nebuvo palankios vasarinių kviečių augimui. Birželio mėn. pradžioje prasidėjo sausra, kuri neigiamai veikė vasarinių kviečių augimą ir vystymąsi. Pirmąjį dešimtadienį iš viso nelijo, drėgnesnis buvo tik trečiasis dešimtadienis, kai iškrito 44,9 mm kritulių.

Liepos mėn. vyravo šilti ir mažai lietingi orai. Birželio ir liepos mėn. meteorologinės sąlygos buvo nepalankios vasariniams kviečiams. Prasidėję rugpjūčio mėn. lietingi orai suaktyvino vasarinių kviečių augimą, bet trukdė nuimti vasarinių kviečių grūdų derlių. Vasariniai kviečiai buvo nupjauti tik rugsėjo pradžioje. Kai kurie grūdai jau buvo pradėję dygti varpose, tai turėjo neigiamos įtakos grūdų cheminei sudėčiai (1 ir 2 pav.).



1 pav. Vidutinė dekadų temperatūra ekologiškų vasarinių kviečių vegetacijos metu. Kauno meteorologinės stoties duomenys

Fig. 1. Average decade temperature during the period of spring wheat vegetation. Data from the Kaunas Meteorological Station



2 pav. Kritulių kiekis ekologiškų vasarinių kviečių vegetacijos metu. Kauno meteorologinės stoties duomenys

Fig. 2. Amount of precipitation during the period of spring wheat vegetation. Data from the Kaunas Meteorological Station

## TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Atliktais tyrimais nustatyta, kad ekologiškai auginamų vasarinių kviečių gūdų derliui, grūdų cheminei sudėčiai bei derliaus struktūros elementų rodikliams įtakos turėjo tiek augimo aktyvatorius *Penergetic-p*, tiek ir atskirų metų meteorologinės sąlygos bei tręšimas kraikiniu mėšlu. Augimo aktyvatorius *Penergetic-p* didino ekologiškų kviečių grūdų derlių, bet kiekvienais metais skirtingai. Jei 2005 m. iš esmės grūdų derlius padidėjo tik apvelus sėklas ir nupurškus kviečius *Penergetic-p lapams*, tai 2008 m., palyginti su kontroliniu variantu, akivaizdžiai padidėjo tiek vien apvelus sėklas *Penergetic-p šaknims*, tiek kartu purškiant *Pener-*

*getic-p lapams*, o 2006 m. *Penergetic-p* esminės įtakos grūdų derliui neturėjo. Tai galima paaiškinti atskirų metų skirtingomis meteorologinėmis sąlygomis. Nors 2006 m. auginti vasariniai kviečiai iš rudens buvo tręšti kraikiniu galvijų mėšlu, bet dėl labai sausringų birželio ir liepos mėn. orų, organinės trąšos menkai veikė kviečių derlingumą. Vidutiniais 2005–2008 m. duomenimis, vasarinių kviečių sėklas apvelus *Penergetic-p šaknims* ir nupurškus *Penergetic-p lapams*, pastebimai padidėjo ekologiškai auginamų vasarinių kviečių grūdų derlius, palyginti su kviečiais, kur nebuvo naudoti augimo aktyvatoriai, bet nenustatyta esminių derliaus skirtumų, palyginti tik su sėklų apvelimu *Penergetic-p šaknims* (2 lentelė).

2 lentelė. Augimo aktyvatoriaus *Penergetic-p* įtaka ekologiškai auginamų vasarinių kviečių grūdų derliui, žaliųjų baltymų ir glitimo kiekiui, sedimentacijos rodiklio reikšmei bei kritimo skaičiui grūduose

Table 2. Effect of the growth activator *Penergetic-p* on the grain productivity, content of protein and gluten, value of sedimentation index and fall number in grains of organically grown spring wheat

Variantai Treatments	Grūdų derlius t ha <sup>-1</sup> Grain yield, t ha <sup>-1</sup>	Žalieji baltymai % Protein, %	Glitimas % Gluten, %	Sedimentaci- jos rodiklis ml Index of sedi- mentation, ml	Kritimo skaičius s Falling number, s
2005					
kontrolinis variantas / control	2,51	15,63	26,05	44,1	355
<i>Penergetic-p šaknims</i> <i>Penergetic-p roots</i>	2,73	15,71	26,12	44,5	351
<i>Penergetic-p šaknims + Penergetic-p lapams</i> <i>Penergetic-p roots + Penergetic-p leaves</i>	2,84	15,82	26,31	44,3	354
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	0,24	0,44	0,51	4,22	21,11
2006					
kontrolinis variantas / control	2,71	16,98	29,75	31,74	228
<i>Penergetic-p šaknims</i> <i>Penergetic-p roots</i>	2,84	17,44	30,07	31,68	281
<i>Penergetic-p šaknims + Penergetic-p lapams</i> <i>Penergetic-p roots + Penergetic-p leaves</i>	2,96	17,78	30,62	32,07	280
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	0,32	0,97	1,41	7,52	19,20
2008					
kontrolinis variantas / control	2,97	11,75	18,85	29,30	275
<i>Penergetic-p šaknims</i> <i>Penergetic-p roots</i>	3,14	11,90	19,25	29,75	292
<i>Penergetic-p šaknims + Penergetic-p lapams</i> <i>Penergetic-p roots + Penergetic-p leaves</i>	3,25	12,05	19,45	30,10	339
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	0,11	0,46	0,35	1,68	28,71
2005–2008					
kontrolinis variantas / control	2,73	14,79	24,88	35,05	286
<i>Penergetic-p šaknims</i> <i>Penergetic-p roots</i>	2,90	15,02	25,15	35,31	308
<i>Penergetic-p šaknims + Penergetic-p lapams</i> <i>Penergetic-p roots + Penergetic-p leaves</i>	3,02	15,22	25,46	35,49	324
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	0,24	0,67	0,89	5,07	23,37

Ekologiškai auginamų vasarinių kviečių grūdų cheminei sudėčiai esminės įtakos turėjo meteorologinės sąlygos jų vegetacijos metu. Daugiausiai žaliųjų baltymų ir glitimo grūduose nustatyta 2006 m., kai birželio ir liepos mėn. vyravo labai šilti ir sausi orai. Tam galėjo turėti įtakos ir tręšimas kraikiniu mėšlu. Didžiausios sedimentacijos rodiklio ir kritimo skaičiaus reikšmės nustatytos 2005 m. vasarinių kviečių grūduose. Prasčiausios kokybės kviečių grūdai išauginti 2008 m., nes rugpjūčio mėn. labai lietingi orai stipriai vėlino javų pjūtę bei grūdai buvo pradėję dygti varpose.

Augimo aktyvatorius *Penergetic-p* didino žaliųjų baltymų kiekį ir sedimentacijos rodiklio reikšmę grūduose, bet tiek žaliųjų baltymų, tiek sedimentacijos rodiklio padidėjimas nebuvo labai didelis. Nustatyta tik tendencija, kad dėl *Penergetic-p* grūduose daugėja žaliųjų baltymų ir didėja sedimentacijos rodiklio reikšmė. Glitimo kiekį grūduose augimo aktyvatorius padidino tik 2008 m., bet vidutiniais duomenimis, reikšmingų skirtumų nenustatyta. Skirtingais metais *Penergetic-p* turėjo nevienodą įtaką kritimo skaičiui.

Vidutiniais 2005–2008 m. duomenimis, vasarinių kviečių sėklas apvėlus *Penergetic-p šaknims* ir nupurškus *Penergetic-p lapams*, iš esmės padidėjo kritimo skaičiaus reikšmė grūduose, palyginti su kviečiais, kur nebuvo naudoti augimo aktyvatoriai, bet nenustatyta akivaizdžių kritimo skaičiaus skirtumų, palyginti tik su sėklų apvėlimu *Penergetic-p šaknims* (2 lentelė).

Analizuojant *Penergetic-p* įtaką fosforo, kalio, kalcio ir magnio kiekiui ekologiškų vasarinių kviečių grūduose, nustatyta, kad skirtingais metais ši įtaka buvo labai nevienoda. 2008 m. dėl *Penergetic-p* grūduose padaugėjo fosforo, bet sumažėjo kalcio ir magnio, o augimo aktyvatorius neturėjo didelės įtakos kalio kiekiui. 2006 m. dėl *Penergetic-p* padaugėjo kalio, sumažėjo fosforo kiekis grūduose. Augimo aktyvatorius neturėjo svarbios įtakos kalcio ir magnio kiekiui. 2005 m. *Penergetic-p* iš viso neturėjo įtakos mineralinių medžiagų kiekiui ekologiškų žieminių kviečių grūduose. Vidutiniais 2005–2008 m. duomenimis, *Penergetic-p* neturėjo įtakos fosforo, kalio, kalcio ir magnio kiekiui vasarinių kviečių grūduose (3 lentelė).

### 3 lentelė. Augimo aktyvatoriaus *Penergetic-p* įtaka mineralinių medžiagų kiekiui ekologiškai auginamų vasarinių kviečių grūduose

Table 3. Effect of the growth activator *Penergetic-p* on the content of mineral materials in grains of organically grown spring wheat

Variantai / Treatments	P, g kg <sup>-1</sup>	K, g kg <sup>-1</sup>	Ca, g kg <sup>-1</sup>	Mg, g kg <sup>-1</sup>
2005 m.				
kontrolinis variantas / control	4,36	3,79	0,87	1,36
<i>Penergetic-p šaknims</i> / <i>Penergetic-p roots</i>	4,42	3,80	0,88	1,40
<i>Penergetic-p šaknims</i> + <i>Penergetic-p lapams</i> <i>Penergetic-p roots</i> + <i>Penergetic-p leaves</i>	4,44	3,83	0,91	1,41
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	0,12	0,08	0,09	0,07
2006 m.				
kontrolinis variantas / control	4,82	3,81	0,90	1,36
<i>Penergetic-p šaknims</i> / <i>Penergetic-p roots</i>	4,44	3,96	0,91	1,36
<i>Penergetic-p šaknims</i> + <i>Penergetic-p lapams</i> <i>Penergetic-p roots</i> + <i>Penergetic-p leaves</i>	4,13	4,02	0,89	1,34
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	0,26	0,17	0,13	0,07
2008 m.				
kontrolinis variantas / control	1,02	4,68	1,21	1,45
<i>Penergetic-p šaknims</i> / <i>Penergetic-p roots</i>	1,59	4,71	1,07	1,31
<i>Penergetic-p šaknims</i> + <i>Penergetic-p lapams</i> <i>Penergetic-p roots</i> + <i>Penergetic-p leaves</i>	1,71	4,75	1,06	1,31
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	0,41	0,08	0,11	0,06
2005–2008 m.				
kontrolinis variantas / control	3,40	4,09	0,99	1,39
<i>Penergetic-p šaknims</i> / <i>Penergetic-p roots</i>	3,48	4,16	0,95	1,36
<i>Penergetic-p šaknims</i> + <i>Penergetic-p lapams</i> <i>Penergetic-p roots</i> + <i>Penergetic-p leaves</i>	3,43	4,20	0,95	1,35
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	0,29	0,12	0,11	0,07

Augimo aktyvatorius *Penergetic-p* skirtingais metais turėjo nevienodą įtaką ekologiškai auginamų vasarinių kviečių stiebo ir varpos ilgiui bei sėklų skaičiui varpoje. Jei 2005 m. augimo aktyvatorius *Penergetic-p* neturėjo akivaizdžios įtakos stiebo ir varpos ilgiui bei sėklų skaičiui varpoje, tai 2006 m. iš esmės padidino augalo stiebo ilgį ir sėklų skaičių varpoje, bet neturėjo įtakos varpos ilgiui. 2008 m. dėl *Penergetic-p* išaugo sėklų skaičius varpoje, bet stiebo ilgis padidėjo tik vasarinių kviečių sėklas apvėlus *Penergetic-p šaknims* ir nupurškus *Penergetic-p lapams*, o varpos ilgiui esminės įtakos nebuvo nustatyta. Vidutiniais 2005–2008 m. duomenimis, vasarinių kviečių sėklas apvėlus *Penergetic-p šaknims* ir nupurškus *Penergetic-p lapams*, iš esmės padidėjo sėklų skaičius varpoje bei pailgėjo stiebas, palyginti su kontrolinio varianto kviečiais bei kviečiais, kurių sėkla buvo apvelta tik *Pener-*

*getic-p šaknims*. Augimo aktyvatorius *Penergetic-p* neturėjo didelės įtakos varpos ilgiui (4 lentelė).

Dėl augimo aktyvatoriaus 2006 ir 2008 m. iš esmės padidėjo ekologiškai auginamų vasarinių kviečių 1 000 grūdų masė, palyginti su kontrolinio varianto kviečiais, o 2005 m. nenustatyta esminių 1 000 sėklų masės skirtumų. 2006 m. augimo aktyvatoriumi *Penergetic-p šaknims* apvėlus vasarinių kviečių sėklą ir juos krūmijimosi tarpsniu nupurškus *Penergetic-p lapams*, akivaizdžiai padidėjo vieno augalo bendras stiebų skaičius, bet produktyvių stiebų skaičiui didelės įtakos nebuvo nustatyta. Kitais tyrimų metais *Penergetic-p* irgi mažai veikė bendrą ir produktyvių vieno augalo stiebų skaičių. Vidutiniais 2005–2008 m. duomenimis, augimo aktyvatorius *Penergetic-p* iš esmės padidino 1 000 grūdų masę, bet neturėjo didesnės įtakos bendram ir produktyvių vieno augalo stiebų skaičiui (5 lentelė).

#### 4 lentelė. Augimo aktyvatoriaus *Penergetic-p* įtaka ekologiškai auginamų vasarinių kviečių stiebo ir varpos ilgiui bei grūdų skaičiui varpoje

Table 4. Effect of the growth activator *Penergetic-p* on the stem length, ear length and number of grains in one ear of organically grown spring wheat

Variantai / Treatments	Augalo stiebo ilgis cm Length of plant stem, cm	Varpos ilgis cm Length of ear, cm	Sėklų skaičius varpoje vnt. Number of seeds in ear
2005 m.			
kontrolinis variantas / control	63,17	7,37	27,18
<i>Penergetic-p šaknims</i> / <i>Penergetic-p roots</i>	63,19	7,32	27,22
<i>Penergetic-p šaknims</i> + <i>Penergetic-p lapams</i> <i>Penergetic-p roots</i> + <i>Penergetic-p leaves</i>	63,31	7,41	27,30
$R_{05}$ / $LSD_{05}$	1,44	0,79	0,56
2006 m.			
kontrolinis variantas / control	45,20	6,37	21,38
<i>Penergetic-p šaknims</i> / <i>Penergetic-p roots</i>	48,40	6,43	22,37
<i>Penergetic-p šaknims</i> + <i>Penergetic-p lapams</i> <i>Penergetic-p roots</i> + <i>Penergetic-p leaves</i>	57,10	6,61	23,71
$R_{05}$ / $LSD_{05}$	2,40	0,44	0,65
2008 m.			
kontrolinis variantas / control	84,46	7,52	28,24
<i>Penergetic-p šaknims</i> / <i>Penergetic-p roots</i>	86,03	7,91	29,84
<i>Penergetic-p šaknims</i> + <i>Penergetic-p lapams</i> <i>Penergetic-p roots</i> + <i>Penergetic-p leaves</i>	88,70	8,10	32,62
$R_{05}$ / $LSD_{05}$	2,85	0,75	1,60
2005–2008 m.			
kontrolinis variantas / control	64,28	7,09	25,60
<i>Penergetic-p šaknims</i> / <i>Penergetic-p roots</i>	65,87	7,22	26,48
<i>Penergetic-p šaknims</i> + <i>Penergetic-p lapams</i> <i>Penergetic-p roots</i> + <i>Penergetic-p leaves</i>	69,70	7,37	27,88
$R_{05}$ / $LSD_{05}$	2,31	0,68	1,05

5 lentelė. Augimo aktyvatoriaus *Penergetic-p* įtaka ekologiškai auginamų vasarinių kviečių 1 000 grūdų masei bei bendram ir produktyvių augalo stiebų skaičiui

Table 5. Effect of the growth activator *Penergetic-p* on the mass of 1 000 grains of organically grown spring wheat and the number of total and productive stems in one plant

Variantai / Treatments	1 000 grūdų masė g 1 000 grain weight, g	Bendras vieno augalo stiebų skaičius vnt. Total number of stems in one plant	Bendras vieno augalo produktyvių stiebų skaičius vnt. Total number of productive stems in one plant
2005 m.			
kontrolinis variantas / control	29,91	1,95	1,65
<i>Penergetic-p</i> šaknimis <i>Penergetic-p</i> roots	29,95	2,11	1,72
<i>Penergetic-p</i> šaknimis + <i>Penergetic-p</i> lapams <i>Penergetic-p</i> roots + <i>Penergetic-p</i> leaves	30,01	2,14	1,75
$R_{05}$ / $LSD_{05}$	0,32	0,41	0,44
2006 m.			
kontrolinis variantas / control	30,31	1,86	1,33
<i>Penergetic-p</i> šaknimis <i>Penergetic-p</i> roots	30,77	2,00	1,57
<i>Penergetic-p</i> šaknimis + <i>Penergetic-p</i> lapams <i>Penergetic-p</i> roots + <i>Penergetic-p</i> leaves	31,04	2,25	1,62
$R_{05}$ / $LSD_{05}$	0,38	0,32	0,34
2008 m.			
kontrolinis variantas / control	31,72	1,10	1,08
<i>Penergetic-p</i> šaknimis / <i>Penergetic-p</i> roots	33,36	1,17	1,10
<i>Penergetic-p</i> šaknimis + <i>Penergetic-p</i> lapams <i>Penergetic-p</i> roots + <i>Penergetic-p</i> leaves	33,61	1,18	1,16
$R_{05}$ / $LSD_{05}$	0,62	0,24	0,17
2005–2008 m.			
kontrolinis variantas / control	30,65	1,64	1,35
<i>Penergetic-p</i> šaknimis <i>Penergetic-p</i> roots	31,36	1,76	1,46
<i>Penergetic-p</i> šaknimis + <i>Penergetic-p</i> lapams <i>Penergetic-p</i> roots + <i>Penergetic-p</i> leaves	31,55	1,86	1,51
$R_{05}$ / $LSD_{05}$	0,46	0,33	0,34

## IŠVADOS

1. Vasarinių kviečių sėklas apvėlus augimo aktyvatoriumi *Penergetic-p* šaknimis ir nupurškus *Penergetic-p* lapams, iš esmės padidėjo grūdų derlius, palyginti su kviečiais, augintais be augimo aktyvatorių, bet nenustatyta esminių derliaus skirtumų, palyginti tik su sėklų apvėlimu *Penergetic-p* šaknimis.

2. Vasarinių kviečių sėklas apvėlus *Penergetic-p* šaknimis ir nupurškus *Penergetic-p* lapams, padidėjo kritimo skaičiaus reikšmė grūduose. *Penergetic-p* neturėjo didelės įtakos žaliųjų baltymų ir glitimo kiekiui grūduose. Nustatyta tik

tendencija, kad dėl *Penergetic-p* grūduose daugėja žaliųjų baltymų ir didėja sedimentacijos rodiklio reikšmė. *Penergetic-p* neturėjo įtakos fosforo, kalio, kalcio ir magnio kiekiui vasarinių kviečių grūduose.

3. Vasarinių kviečių sėklas apvėlus *Penergetic-p* šaknimis ir nupurškus *Penergetic-p* lapams, akivaizdžiai padidėjo sėklų skaičius varpoje, pailgėjo stiebas, palyginti su kontrolinio varianto kviečiais bei kviečiais, kurių sėkla buvo apvelta tik *Penergetic-p* šaknimis. Augimo aktyvatorius *Penergetic-p* iš esmės padidino 1 000 grūdų masę, bet neturėjo didelės įtakos varpos ilgiui, bendram ir produktyvių vieno augalo stiebų skaičiui.



4. Meteorologinės sąlygos ekologiškų vasarinių kviečių vegetacijos metu turėjo didelį poveikį tiek gūdų derliui, jų cheminei sudėčiai, tiek ir derliaus struktūros elementų reikšmėms.

Gauta 2012 02 20  
Priimta 2012 11 08

## LITERATŪRA

- Baniūnienė A., Žekaitė V. 2009. Vasarinių kviečių vystymosi priklausomumas nuo sėjos laiko, sėklos normos ir meteorologinių sąlygų. *Žemdirbystė*. T. 92(4). P. 80–92.
- Darginavičienė J., Novickienė L. 2002. *Augimo problemos šiuolaikinėje augalų fiziologijoje*. Vilnius. 100 p.
- Demotes-Mainard S., Jeuffroy M. 2001. Incorporating radiation and nitrogen nutrition into a model of kernel number in wheat. *Crop Science*. Vol. 41. P. 415–423.
- Feizienė D. 2000. Skirtingų žemės dirbimo sistemų ir tręšimo įtaka javų derliui ir jo struktūros elementams Vakarų Lietuvos kalvotose dirvose. *Žemdirbystė*. T. 53. P. 57–77.
- Feizienė D., Feiza V., Subačienė G. 2004. Skirtingų žemės dirbimo sistemų ir tręšimo įtaka žieminių kviečių derliui ir jo biologiniams parametrams Vidurio Lietuvos priemolingose dirvose. *Žemdirbystė*. T. 85. P. 83–101.
- Frederick J. R., Bauer P. J., Warren J. B. 2001. Grain yield and yield components of double-cropped winter wheat as affected by wheat and previous soybean production practices. *Crop Science*. Vol. 41. P. 778–784.
- Janušauskaitė D., Mašauskas V. 2004. Žieminių ir vasarinių kviečių derliaus ir grūdų kokybės priklausomumas nuo azoto trąšų normų. *Žemdirbystė*. T. 88(4). P. 48–64.
- Kadžienė G., Feizienė D., Feiza V. 2006. Skirtingų žemės dirbimo ir tręšimo sistemų įtakos vasarinių kviečių derliui ir jo komponentams biometrinė analizė. *Žemės ūkio mokslai*. Nr. 1. P. 3–13.
- Komisijos reglamentas (EB) Nr. 889/2008, kuriuo nustatomos išsamios Tarybos reglamento (EB) Nr. 834/2007 dėl ekologinės gamybos ir ekologiškų produktų ženklavimo įgyvendinimo taisyklės dėl ekologinės gamybos, ženklavimo ir kontrolės (OL L 250, 2008 9 18, p. 1) [žiūrėta 2011-10-21]. Prieiga per internetą: <http://eur-lex.europa>
- Magyla A., Endriukaitis A., Žemaitis V., Kaunas J., Simanavičienė O., Rainys K., Jovaišienė E., Vizgirda M. 2001. *Svarbesniųjų pasėlių išsidėstymas Lietuvoje ir jų koncentracijos arealai*. Akademija. P. 6–47.
- Mašauskienė A., Tripolskaja L., Baniūnienė A. 2004. Duoninių javų grūdų derliaus ir kokybės priklausomumas nuo mineralinių azoto trąšų išplautžemiuose. *Žemdirbystė: mokslo darbai*. T. 85. P. 42–55.
- Nedzinskas A. 2001. Žieminių ir vasarinių javų derlingumas lengvose dirvose. *Žemės ūkio mokslai*. Nr. 3. P. 11–16.
- Novickienė L. 1994. *Augalų augimą, vystymąsi ir produktyvumą reguliuojančių fitohormonų ir retardantų analogų kūrimo fiziologiniai pagrindai*. Vilnius. P. 74–80.
- Pekarskas J., Jarienė E., Danilčenko H., Paulauskienė A., Tarasevičienė Ž., Serapimas P. 2008. *Saugių ir ekologiškų maisto žaliavų technologijos*. Akademija. 115 p.
- Pekarskas J., Kazlienė O., Raškauskienė A., Gavenauskas A. 2009. Organic farming in Lithuania: context of the rural development programme. *Rural Development 2009: The Fourth International Scientific Conference Proceedings*. Vol. 4. Book 1. P. 376–380.
- Pekarskas J., Sinkevičienė J. 2011. Influence of biological preparation on viability, germination power and fungal contamination of organic winter barley grain. *Rural Development 2011: The Fifth International Scientific Conference Proceedings*. Vol. 5. Book 2. P. 206–210.
- Pekarskas J., Sinkevičienė J., Krasauskas A. 2009. Influence of biological preparation on viability, germination energy and fungi contamination of organic winter rye grain. *Rural Development 2009: The Fourth International Scientific Conference Proceedings*. Vol. 4. Book 1. P. 385–389.
- Pekarskas J. 2008. *Tręšimas ekologinės gamybos ūkiuose*. Kaunas. 189 p.
- Petrėitis V., Baniūnas V. 1996. Vasarinių kviečių auginimas lengvame ir sunkiame priemolyje. *Žemdirbystė*. T. 52. P. 225–247.
- Petrėitis V., Semaškienė R. 2005. *Vasariniai kviečiai*. Akademija. 78 p.
- Tarakanovas P., Raudonius S. 2003. *Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLAT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT*. Akademija, Kėdainių r. 56 p.
- Tarybos reglamentas (EB) Nr. 834/2007 dėl ekologinės gamybos ir ekologiškų produktų ženklavimo ir panaikinantis Reglamentą (EEB) Nr. 2092/91 (OL L 189, 2007 7 20, p. 1) [žiūrėta 2011-10-21]. Prieiga per internetą: <http://eur-lex.europa>

Juozas Pekarskas

## EFFECT OF GROWTH ACTIVATOR *PENERGETIC-P* ON ORGANICALLY GROWN SPRING WHEAT

### *S u m m a r y*

Research on the effect of the growth activator *Penergetic-p* on productivity of organically grown summer wheat, their chemical composition and structural elements of yield was carried out in the farm of organic production of the Agroecology Centre at the Aleksandras Stulginskis University in 2005–2008, the prevailing soil in the farm being loam with deeper layers of gleyic eutric planosol – PLb-g4 (*Endohypogleyi-Eutric Planosol – PLe-gln-w*). Felting seeds of summer wheat with the activator *Penergetic-p for roots* and spraying them with *Penergetic-p for leaves* resulted in substantial increase in grain productivity compared with wheat grown without application of the growth activator, however, no significant differences were observed in comparison with felting seeds with *Penergetic-p for roots* only. Felting seeds of summer wheat with the growth activator *Penergetic-p for roots* and spraying them with *Penergetic-*

*p for leaves* resulted in substantial increase in the value of fall number in grain. *Penergetic-p* did not have any significant effect on the content of protein and gluten in grain. *Penergetic-p* had only a trend observed to increase the content of protein in grain as well as the value of the sedimentation index. *Penergetic-p* did not have any significant effect on amounts of phosphorus, potassium, calcium and magnesium in wheat grain. Felting seeds of summer wheat with *Penergetic-p for roots* and spraying plants with *Penergetic-p for leaves* resulted in substantial increase in the number of seeds in one ear, lengthening of stems compared with wheat in the control treatment and wheat the seeds of which had been felted with *Penergetic-p for roots* only. Growth activator *Penergetic-p* markedly increased the mass of 1 000 grains, but did not have any significant effect on the length of ear, number of total and productive stems of one plant. Meteorological conditions during the vegetation period of summer wheat had a significant effect on grain productivity, their chemical composition and values of structural elements of yield.

**Key words:** organic farming, wheat, *Penergetic-p*, productivity, chemical composition, structural elements of yield