

Juostinės ir įprastinės sėjos technologinių operacijų vertinimas auginant pupas

Robertas Gedaminskis, Kristina Lekavičienė

Aleksandro Stulginskio universitetas

Vis didesnį susidomėjimą visame pasaulyje kelia juostinio žemės dirbimo technologijos dėl savo energetinių, ekonominių ir aplinką tausojančių privalumų. Todėl eksperimentiniais tyrimais, lyginant juostinės ir įprastinės sėjos technologijas, siekiama nustatyti pupų derlingumą ir atlikti technologijų ekonominį-energetinį vertinimą. Tyrimų metu įvertinami pupų biometriniai ir produktyvumo rodikliai, be to, technologinių operacijų darbo laikas, degalų sąnaudos ir išlaidos. Siekiant nustatyti energijos sunaudojimą atliekant skirtingas sėjos technologijas apskaičiuojamas energetinio efektyvumo koeficientas.

Juostinė sėja, įprastinė sėja, pupų derlingumas, sąnaudos, energetinis-ekonominis vertinimas

Įvadas

Mažinant žemės dirbimo intensyvumą, mažinamas technologinių operacijų ir važinėjimų skaičius po dirvą, taupomas žemdirbių darbo laikas ir brangstantys energijos išteklių, be to, saugoma dirva ir aplinka (Al-Kaisi et al., 2005; Feiza et al., 2005; Wolkowski, 2000). To pasekoje atsirado nauja technologija - juostinė žemdirbystė. Kol kas daugiausia toks sėjos būdas taikomas kukurūzų, cukrinių runkelių, rapsų sėjai (Morris et al., 2010). Taikant juostinio žemės dirbimo technologiją nustatyta, kad kukurūzų ir cukrinių runkelių derlius gaunamas panašus, kaip ir tradicinio dirbimo metu, tačiau su mažesnėmis darbo laiko ir energijos sąnaudomis (DeJong-Hugnes, Vetsch, 2007; Evans et al., 2010; Trevini et al., 2010).

Tyrimų objektas – juostinės ir įprastinės pupų sėjos technologijos.

Tyrimų tikslas - atlikti juostinės ir įprastinės sėjos technologinių operacijų ekonominį - energetinį vertinimą auginant pupas.

Tyrimų metodika

Eksperimentiniai tyrimai buvo atliekami 2017 m. žemės ūkio laukuose, bei Aleksandro Stulginskio universiteto žemės ūkio inžinerijos ir saugos instituto laboratorijoje. Tyrimai atliekami dviejuose skirtinguose ūkio laukuose kuriuose pasėtos „Fueggo“ veislės pupos.

Atliekant įprastinę sėjos technologiją rudenį laukas buvo apdirbtas lėkštiniu agregatu (degalų sąnaudos 8 l·ha⁻¹) ir aparta plūgu (degalų sąnaudos 22 l·ha⁻¹), pavasarį kultivuota 6 metrų darbinio pločio agregatu (degalų sąnaudos 8 l·ha⁻¹) ir pasėta 25 cm tarpueiliais įprastine 4 metrų pločio sėjama, sėklų norma 380 kg·ha⁻¹. Priešsėlis žieminiai rapsai. Atliekant juostinę sėjos technologiją rudenį buvo atliktas gilus skutimas su 5 metrų darbinio pločio diskiniu kultivatoriumi (degalų sąnaudos 13,5 l·ha⁻¹), o pavasarį kultivuota 6 metrų darbinio pločio padargu ir pasėta 33 cm tarpueiliais 6 metrų darbinio pločio juostine sėjama (degalų sąnaudos 15 l·ha⁻¹), sėklų norma 380 kg·ha⁻¹. Priešsėlis vasariniai kviečiai.

Tiriamos juostinės, bei įprastinės sėjos technologijos nustatant pupų derlingumą, atliekant energetinį - ekonominį vertinimą.

Pupų derlingumo nustatymas: augalai paimti iš lauko randamizuotu būdu atliekant tris pakartojimus; iš lauke paimtų mėginių laboratorijoje apskaičiuojamas derlingumas nustatant augalų skaičių 1m², anksčių skaičių,

sėklų skaičių, sėklų masę, vidutinį pupų aukštį išmatuojant liniuote. Derlingumas apskaičiuojamas pagal formulę (Feiza, 2015):

$$D_T = \frac{P \cdot K \cdot Z \cdot M_g}{100000}; \quad (1)$$

čia M_g - 1000 sėklų masė g;

P - augalų skaičius 1m², vnt;

K - anksčių skaičius, vnt;

Z - sėklų skaičius, vnt;

Pupų auginimo technologijų energetinis-ekonominis vertinimas atliktas vadovaujantis Lietuvos agrarinės ekonomikos instituto parengta metodika. Skaičiavimai atliekami atsižvelgiant į tai, kad pupos bus auginamos 2 ha, 10 ha ir 40 ha plotuose.

Energetinis efektyvumo koeficientas (EE) pupų auginimo technologijoms nustatomas pagal formulę (Buragienė, 2014):

$$EE = \frac{E_P Y}{E_T}; \quad (2)$$

čia E_P – žieminių kviečių energetinė vertė MJ kg⁻¹;

Y – žieminių kviečių derlius kg ha⁻¹;

E_T – visos technologijos energijos sąnaudos MJ ha⁻¹.

Visos technologijos energijos sąnaudos (E_T) apskaičiuojamos pagal formulę (Buragienė, 2014):

$$E_T = E_F + E_{SFP} + \frac{E_H + E_{AM}}{FC}; \quad (3)$$

čia E_F – degalų energijos sąnaudos MJ ha⁻¹;

E_{SFP} – energijos sąnaudos sėklai, trąšoms ir pesticidams MJ ha⁻¹;

E_H – darbo energijos sąnaudos MJ ha⁻¹;

E_{AM} – žemės ūkio agregatų energijos sąnaudos MJ h⁻¹;

FC – žemės ūkio agregatų našumas ha h⁻¹.

Rezultatai ir aptarimas

Atlikus eksperimentinius tyrimus apskaičiavome pupų biometrinius ir produktyvumo rodiklius (1 lentelė). Eksperimentinių tyrimų rezultatai parodo, jog pupų vidutinis aukštis juostinėje sėjos technologijoje gautas 16,6 cm didesnis negu taikant įprastinę sėjos technologiją.

Dėl didesnio tarpueilio juostinėje sėjos technologijoje, vidutinis augalų skaičius kvadratiname metre buvo 12 vnt. mažesnis, tačiau nepaisant to, vidutinis anksčių

skaičius kvadratiname metre gautas didesnis apie 20 proc. negu taikant įprastinę sėjos technologiją.

1 lentelė. Žemės dirbimo ir sėjos technologinio proceso įtaka pupų biometriniais ir produktyvumo rodikliams
Table 1. Influence of the technological process of tillage and sowing on biometric and productivity indicators

Mėginio nr. <i>Number of sample</i>	Vidutinis pupų aukštis, cm <i>The average height of beans, cm</i>	Pasėlio tankumas, augalų sk./m ² <i>Crop density, plant q./m²</i>	Anksčių sk. m ² <i>Before q./m²</i>	1000 pupų masė (g) prie standartinio drėgnio <i>The mass of 1000 beans (g) when normal humidity</i>	Biologinis pupų derlingumas, t ha ⁻¹ <i>Biological yield of beans, t ha⁻¹</i>
Įprastinė sėjos technologija (Pupų tarpueiliai 25 cm, trąšos įterptos tarpueiliuose) <i>Conventional seeding (Intermittent of the beans 25 cm, fertilizers inserted into intermittents)</i>					
1	102,8	35	306	577,5	4,2
2	115,5	43	227	570,3	4,6
3	119,8	32	259	598,6	4,2
Vidurkis Average	112,7±10	37,0±6	264±45	582,1±16,6	4,3±0,3
Juostinė sėjos technologija (Pupų tarpueiliai 33 cm, trąšos įterptos tarpueiliuose) <i>Strip drill (Intermittent of the beans 33 cm, fertilizers inserted into intermittents)</i>					
1	131,7	31	415	560,7	6,6
2	129,1	29	313	545,4	4,2
3	127,1	27	251	649,8	5,6
Vidurkis Average	129,3±2,6	29±2	327±93	585,3±63,8	5,5±1,4

Didesnis anksčių skaičius lėmė didesnį derlių juostinėje sėjos technologijoje 22 % negu taikant įprastinę sėjos technologiją.

Žemės ūkio operacijos yra sudėtingos, daug laiko ir energijos sąnaudų reikalaujančios procedūros.

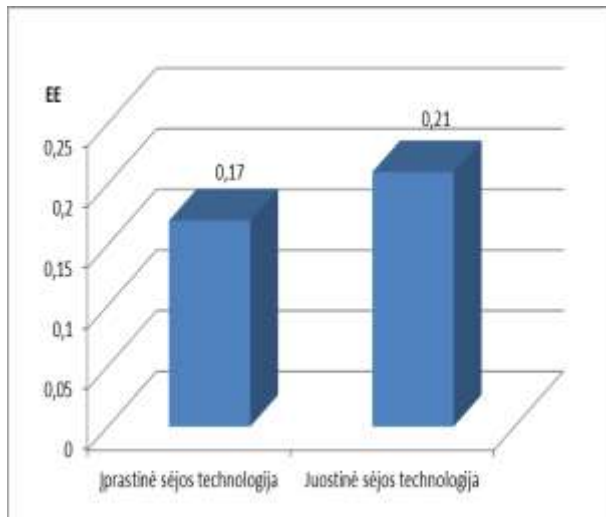
Taigi apskaičiuotas pupų auginimo technologinių operacijų darbo laikas, degalų sąnaudos bei išlaidos 2 ha, 10 ha ir 40 ha plotuose, taikant juostinę ir įprastinę sėjos technologiją pateiktos 2 lentelė.

2 lentelė. Pupų technologinių operacijų darbo laikas, degalų sąnaudos ir išlaidos, taikant juostinę ir įprastinę sėjos technologiją
Table 2. Working time, fuel consumption and costs of beans technological operations using strip drill and conventional seeding

	Darbo laikas, h ha ⁻¹ <i>Working time, h ha⁻¹</i>		Degalų sąnaudos, l ha ⁻¹ <i>Fuel consumption, l ha⁻¹</i>		Išlaidos, EUR <i>Costs, EUR</i>	
	Įprastinė sėja <i>Conventional seeding</i>	Juostinė sėja <i>Strip drill</i>	Įprastinė sėja <i>Conventional seeding</i>	Juostinė sėja <i>Strip drill</i>	Įprastinė sėja <i>Conventional seeding</i>	Juostinė sėja <i>Strip drill</i>
2 ha	3,93	2,44	70,2	50,1	215,13	171,95
10 ha	3,3	2,07	66,76	46,06	188,87	149,33
40 ha	3,24	2,01	64,28	44,48	185,18	145,65

Iš 2 lentelėje pateiktų duomenų galime susidaryti preliminarias išvadas kiek sunaudotume laiko, degalų ir išlaidų dirbdami 2 ha, 10 ha ir 40 ha plotuose. Lygindami dvi skirtingas sėjos technologijas matome, jog taikant įprastinę sėjos technologiją sugaišime apie 1,3 valandos daugiau laiko tam pačiam plotui apdirbti, sunaudosime apie 20,2 litrų daugiau degalų, o taip pat patirsime apie 40,75 eurų didesnes išlaidas negu taikant juostinę sėjos technologiją.

Energetinis rodiklis - grynasis energijos kiekis parodo kiek energijos išgaunama iš hektaro. Jis aktualus apskaičiuojant energetinį efektyvumo koeficientą. Energetinis efektyvumo koeficientas, tai santykis tarp gauto energijos kiekio ir žemės ūkio technologijos sunaudotų (1 pav.).



1 pav. Pupų auginimo energetinio efektyvumo koeficientas (EE) taikant juostinę – įprastinę sėjos technologiją 2017 m.

Fig. 1. Energetical efficiency rate of growing beans (EE) using strip drill and conventional seeding in 2017 y.

1 paveiksle matome, kad mažiau energijos sunaudojama taikant juostinę sėjos technologiją palyginti su įprastine, tai parodo gautas didesnis energetinis efektyvumo koeficientas.

Išvados

1. Eksperimentinių tyrimų duomenys rodo, kad dėl didesnio tarpueilio pločio juostinėje sėjos technologijoje pasėlio tankumas buvo mažesnis 22 %, ankščių skaičius viename kvadratiname metre buvo didesnis apie 19 %

Robertas Gedaminskis, Kristina Lekavičienė

The estimation of band and normal sowing technological operations while growing beans

Summary

One of the main objectives in agricultural business sector is to increase yield of the plants and more efficient work with lower time, fuel and expenditure consumption. In order to achieve better results, many farmers abandon the traditional idea of harvesting and chooses the near-field tillage technology.

The aim of the study: to carry out evaluate of strip drill and conventional seeding technological operations when growing beans.

Strip drill and conventional seeding technological operations are analysed. During the process of experiment the yield of beans is calculated and economic – energetic evaluation is carried out experimenting strip drill and conventional seeding technological operations.

By comparing these two sowing technologies, we have found that conventional seeding will lead to using bigger amounts of time, fuel and higher expenditures. To sum up the results, we observe, that using strip drill the yield of the beans is 1,2 t/ha bigger than using conventional seeding. Moreover the working time, fuel consumption are saved, and consuming less energy, resulting in lower costs.

Band sowing, normal sowing, productivity of beans, costs, economic-energetic evaluation

Gauta 2018 m. kovo mėn., atiduota spaudai 2018 m. balandžio mėn.

Robertas GEDAMINSKIS. Aleksandro Stulginskio universiteto Žemės ūkio inžinerijos fakulteto Žemės ūkio inžinerijos ir saugos instituto studentas. Adresas: Studentų g. 15, LT-53361 Akademija, Kauno raj. Tel. 86 7691612, el. paštas: r.gedaminskis@gmail.com
Robertas GEDAMINSKIS. Aleksandras Stulginskis University, Faculty of Agricultural Engineering, Institute of Agricultural Engineering and Safety. Address: Studentų st. 15, LT-53361 Akademija, Kaunas district. Tel. 86 7691612, e-mail: r.gedaminskis@gmail.com
Kristina LEKAVIČIENĖ. Aleksandro Stulginskio universiteto Žemės ūkio inžinerijos ir saugos instituto dr. lektorė. Adresas: Studentų g. 15, LT-53361 Akademija, Kauno raj. Tel. (86 01 26 617, el. paštas: kristina.vaitauskiene@asu.lt
Kristina LEKAVIČIENĖ. Aleksandras Stulginskis University, Faculty of Agricultural Engineering, Institute of Agricultural Engineering and Safety, lecturer. Address: Studentų st. 15, LT-53361 Akademija, Kaunas district. Tel. (86 01 26 617, e-mail: kristina.vaitauskiene@asu.lt

negu įprastinėje technologijoje. Didesnis ankščių skaičius lėmė, kad biologinis pupų derlingumas juostinėje sėjos technologijoje buvo didesnis apie 22 % negu įprastinėje.

2. Atlikus tyrimus nustatyta, kad taikant juostinės sėjos technologiją taupomas darbo laikas, degalų sąnaudos, be to, patiriama apie 18 % mažiau išlaidų ir sunaudojama apie 19 % mažiau energijos palyginti su įprastine sėjos technologija.

Literatūra

- AL-KAISI, M. 2001. Impact of tillage and crop rotation systems on soil carbon sequestration. University Extension, Iowa State University, PM 1871.
- BURAGIENĖ, S. 2014. Skirtingų žemės dirbimo technologijų poveikis aplinkai: daktaro disertacija: technologijos mokslai, aplinkos inžinerija (04T) Akademija, [Kauno r.].
- DEJONG-HUGHES, J.; VETSCH, J. 2007. *On-farm comparison of conservation tillage systems for corn following soybeans*. University of Minnesota. 12 p.
- FEIZA, V. 2015. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras „Žemės ūkio augalų pasėlių būklė ir derlingumo prognozės Lietuvoje. Akademija, Kėdainių r., p.5.
- Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas. 2016-2017. Mechanizuotų žemės ūkio paslaugų įkainiai, I, II ir III dalys. Vilnius.
- MORRIS N.L., MILLER P.C.H., ORSON J.H., FROUD-WILLIAMS R.J., 2007. Soil disturbed using a strip tillage implement on a range of soil types and the effects on sugar beet establishment. *Soil Use and Management* 23, 428-436.
- TREVINI M., BENINCASA P., GUIDUCCI M. 2013. Strip tillage effect on seedbed tillth and maize production in Northern Italy as case-study for the Southern Europe environment. *European Journal of Agronomy* 48, 50-56.
- WOLKOWSKI R.P. 2000. Row-placed fertilizer for maize grown with an in row crop residue management (I-RRM) system in Southern Wisconsin. *Soil & Tillage Research* 54(1), 55-62.