Žieminių rapsų augimo bei vystymosi ypatumai skirtingų veislių pasėliuose

Albinas Šiuliauskas,
Vytautas Liakas,
Daivas Malinauskas

Lietuvos žemės ūkio universitetas,
Studentų g. 11,
LT-4324 Akademija, Kauno rajonas,
el. paštas vytas@nora.lzua.lt

2000–2002 m. Lietuvos žemės ūkio universiteto Augalininkystės katedros kolekcijose daryti keturi žieminių rapsų veislių augimo, vystymosi bei brendimo tyrimai. Nustatyta, kad sėjant 4 kg ha^{-1} sėklų (0,7–0,9 mln. sėklų ha^{-1}) galima suformuoti 0,30–0,40 mln. daigų ha^{-1} tankumo pasėlius. Sudygsta 77–85% pasėtų sėklų. Iki rudens vegetacijos pabaigos nunyksta apie 8–11% sudygusių augalų. Per žiemą žūsta vidutiniškai 15–20% rapsų augalų.

Kovo pabaigoje–balandžio pradžioje dažnai besikeičiantys orai (šalnos–atšilimai) iškilnoja silpnesnius rapsų augalus, todėl per pavasario pirmąsias 2–3 savaites žūsta net 19–24% peržiemojusių augalų. Iš tirtų veislių atspariausi žiemos–pavasario orų sąlygoms buvo 'Accord' ir 'Kazimir' rapsai.

Pasėliai retėjo ir kitais jų augimo tarpsniais. Net 7–15% augalų po skrotelės tarpsnio nesugebėjo suformuoti žiedynų ir augdami nunyko.

Didžiausią rapsų sėklų derlių – 4,73–5,26 t ha^{-1} – suformavo veislės 'Kazimir' pasėliai.

Raktažodžiai: rapsų veislės, žiemojimas, pasėlių tankumas, sėklų derliai

ĮVADAS

Be jokios abejonės rapsų auginimo įdiegimas Europos šalyse yra vienas svarbiausių XX a. antrosios pusės selekcijos mokslininkų laimėjimų [1, 4, 7, 10]. Europos šalys, augindamos rapsus, turėjo galimybę apsirūpinti savos gamybos aukštos kokybės aliejumi bei supaprastinti pašarinių baltymų problemos sprendimą [3, 7, 9, 10].

Lietuvos ūkininkai rapsų sėklas maistinio aliejaus gamybai pradėjo auginti tik prieš 12–15 m. [7]. Lietuvoje vasarinių rapsų formų buvo auginama daugiau, nei žieminių [9]. Per pastaruosius 3–4 metus matyti žieminių rapsų pasėlių plotų didėjimo, o vasarinių – mažėjimo tendencija [7].

Žieminius rapsus auginti Lietuvoje sudėtinga. Ypač daug nepatogumų rapsų augintojams kelia pasėlių išretėjimas ir prastas žiemojimas [7]. Šie augalai labai jautrūs dirvožemių drėgmės režimui. Jiems auginti visiškai netinka didesnio drėgnumo ir ypač su aukštu gruntiniu vandeniu dirvožemiai. Tačiau rapsai pakankamai tolerantiški dirvožemių reakcijai bei kitiems dirvožemio našumo kriterijams [1]. Žieminių rapsų derlių taip pat labai veikia sėjos laikas, sėklų norma, tręšimo intensyvumas ir kt. agrotechnikos elementai [9]. Žieminių rapsų sėjos laiką daugiausia sąlygoja augalų išsivystymo optimalus lygis, kuriam esant rapsai geriausiai peržiemoja, o pavasarį gerai atauga ir optimaliai vystosi [7]. Lietuvos sąlygomis juos geriausia pasėti rugpjūčio pirmojoje pusėje [2, 8, 9]. Optimali sėklos norma turi būti tokia, kad rudens pabaigoje pasėlio tankumas būtų 60–80 vnt. m^{-2}, o pavasarį 40–60 vnt. m^{-2}. Paprastai tokio tankumo pasėliai susiformuoja išsėjus 3–5 kg ha^{-1} sėklų [7].

Labai didelę reikšmę taip pat turi teisingas veislės pasirinkimas. Tikslingiausia auginti vietines (savos šalies) selekcijos veisles.

Žieminių rapsų selekcijos darbus pradėjo vokiečių selekcininkas G. Lembke. 1911 m. tyrimams jis pateikė pirmąją savo sukurtą veislę 'Lembke winterraps' [6]. Žieminiais rapsais labai susidomėta sukūrus mažai eruko rūgšties turinčias '0' ir '00' tipo veisles [6, 9]. Žieminių rapsų plotai Europos Sąjungos (ES) šalyse pradėjo didėti į Europą įvežus '00' tipo veislių [9]. Šių veislių rapsų sėklose yra mažai eruko rūgšties (0–2%) ir gliukozinolatų (20 μmol/g) [6]. Tačiau nepakankamo žieminių rapsų pasėlių plotų didėjimo viena priežasčių buvo žinių apie žieminių rapsų biologinių savybių bei technologijų atitikimą atskirų šalių klimato dirvožemio sąlygoms trūkumas [2, 6, 8]. Todėl įvairiose ES šalyse per praėjusius 25 metus atlikta daug rapsų augimo, vystymosi bei brendimo tyrimų.

Rapsų auginimo tyrimai Lietuvoje pradėti Lietuvos žemės ūkio universiteto (LŽŪU) Bandymų stotyje praėjusio šimtmečio aštuntajame dešimtmetyje. Šių tyrimų pradininkai buvo profesoriai P. Bėčius, A. Stancevičius, daktarai S. Bernotas, R. Velička, V. Spruogis ir kt. [7]. Vėliau rapsų tyrimai išsiplėtė po visą Lietuvą. Ypač daug dėmesio rapsų tyrimams skirta Lietuvos žemdirbystės institute (LŽI) ir jo filialuose [1, 4]. Labai reikšmingi 1990–2000 m. žieminių ir vasarinių rapsų sėjos laiko, sėklų normų bei tręšimo intensyvumo kompleksiniai tyrimai, daryti pagal panašias tyrimų schemas LŽŪU Bandymų stotyje ir LŽI padaliniuose [2, 4, 5, 6, 8, 9]. Panašūs kompleksiniai tyrimai tęsiami. Išsamiau tiriamos veislių skirtybės. Šiame straipsnyje aptariami vienos šių bandymų grupės rezultatai.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODAI

Tyrimai atlikti 1999–2002 m. Lietuvos žemės ūkio universiteto (LŽŪU) Augalininkystės katedros kolekcijose. Tirtos keturios veislės: 'Accord', 'Casino', 'Valesca' ir 'Kazimir'. Bandymai daryti keturiais pakartojimais, variantus išdėstant atsitiktine tvarka. Apskaitomasis laukelis – 12 m^2.

Bandymuose buvo stebima bei matuojama: lauko daigumas – keturiose laukelio vietose po 0,25 m^2; augimo tarpsnių datos ir jų trukmė dienomis; pasėlio tankumas rudens vegetacijos pabaigoje, pavasario vegetacijai atsinaujinus, ataugus skrotelės lapams, žydėjimo pradžioje ir nuimant derlių – nustatytas keturiuose pastoviai išskirtuose 0,25 m^2 ploteliuose; derliaus struktūros elementai nuimant derlių: ankštarų kiekis augale, sėklų kiekis ankštaroje, 1000 sėklų masė g – nustatyta iš pėdelio, sudaryto iš išrautų po 10 augalų iš kiekvieno laukelio. Skaičiuota prisilaikant augalininkystės tyrimų metodikų.

Derlius nuimtas iš kiekvieno laukelio atskirai.

Statistinis duomenų įvertinimas. Bandymų duomenys įvertinti dispersinės analizės, koreliacijos ir regresijos metodais. Bandymo duomenų statistinis patikimumas įvertintas mažiausio esminio skirtumo absoliutine riba R_{05}.

Bandymų laukų dirvožemiai – karbonatinis sekliai glėjiškas išplautžemis *(Calc(ar)i –Endohypogleyic Luvisols)*. Granuliometrinė sudėtis – lengvas arba vidutinis priemolis. Humuso – 2,1–3,0%, pH – 7,0–7,3. Judriojo fosforo – 161–231 mg kg^{-2}. Judriojo kalio – 114–137 mg kg^{-2}.

Meteorologinės sąlygos. Pagal kritulių kiekį Lietuvos teritorija yra perteklinio drėkinimo zonoje. Vidutiniškai per metus iškrenta 600–650 mm kritulių, o išgaruoja apie 500 mm. Šiltasis periodas trunka 230–260 d., augalų vegetacijos periodas – 185–195 d. Klimato sąlygos Lietuvoje 75–100% atitinka žieminių rapsų biologinių savybių reikalavimus [9]. Tačiau atskirų metų orų sąlygos dažnai būna labai skirtingos.

1999 m. rapsai pasėti į drėgną ir gerai įšilusį dirvožemį. Tų metų rudens vegetacijos metu kritulių iškrito daugiau už normą, o orai buvo šiltesni nei daugiamečiai vidurkiai.

2000 m. pavasaris buvo ankstyvas, šiltas ir sausas. Rapsų vegetacija prasidėjo kovo pabaigoje, o skrotelės tarpsnis atsinaujino balandžio 1–4 d. Žydėti pradėjo gegužės pradžioje. Balandį ir gegužę orai buvo šiltesni ir sausesni nei daugiamečiai vidurkiai. Birželis ir liepa buvo vėsesni ir lietingesni. Rapsams pakako ir drėgmės, ir šilumos. 2000 m. vasaros pabaigos ir rudens orai buvo palankūs rapsų sėjai ir rudens vegetacijai.

2001 m. kovas buvo lietingas ir šiek tiek šiltesnis. Žieminių rapsų vegetacija prasidėjo mėnesio viduryje, o balandžio pirmos dekados pabaigoje baigė formuotis nauji skrotelės lapai. Balandis ir gegužė pasižymėjo šiltesniais ir palyginus lietingais orais. Palankūs rapsų augimui buvo birželis bei liepa. Šių metų rudens periodas taip pat atitiko rapsų rudeninės vegetacijos reikalavimus.

2002 m. pavasaris (kovo–gegužė) buvo šiltas ir sausas. Rapsų vegetacija buvo panaši į ankstesnių metų.

TYRIMŲ DUOMENYS IR JŲ APTARIMAS

Tyrimų rezultatai rodo, kad rapsai bandymuose sudygsta per 7–8 dienas (1 lentelė). Skilčialapių tarpsnio rapsai vystosi 10–12 dienų. Po to pasirodo pirmoji pora tikrųjų lapelių. Dar po 12–14 dienų susiformuoja antroji pora lapelių. Vėliau rapsai lapus formuoja jau po vieną. Žemėjant orų temperatūrai lėtėja augimas, ilgėja naujų lapų formavimosi trukmė, o praktiškai baigiasi spalio mėnesio trečioje dekadoje. Per rudens vegetacinį periodą visų tirtų veislių augalai sugebėjo išauginti 7–8 lapų skrotelę. Skirtingų rapsų veislių variantuose nepastebėta esminių augimo bei vystymosi skirtumų.

Pavasarinė žieminių rapsų vegetacija bandymų metais prasidėdavo kovo 19–30 d. Vegetacijos pradžioje fotosintetinę veiklą vykdo senieji lapai. Tik po 10–18 dienų, beveik atsinaujinus šaknų sistemai, augalai pradeda formuoti naujus lapus. Beveik visą balandį rapsai labai intensyviai formuoja naujus lapus, šonines stiebų šakeles, butonus. Palyginus atskirų veislių augimo bei vystymosi greitį, matyti, kad 'Kazimir' rapsai 3–5 dienomis anksčiau suformavo stiebus, pasiekė butonizacijos tarpsnį ir pradėjo žydėti. Vėliausiai pražydo 'Valesca' rapsai. Žydi rapsai ilgai – 33–35 d., tankesniuose pasėliuose – trumpiau. Trumpiau žydėjo ir 'Kazimir' rapsai. Ant pagrindinių žiedynų ankštaros susiformavo gegužės 18–24 d. Dar dvi savaites žydėjo šoninių šakų žiedynai.

1 lentelė. **Žieminių rapsų augimo kaita skirtingų veislių pasėliuose**

LŽŪU Bandymų stotis, Augalininkystės katedros kolekcinis augynas, 2001–2002 m.

Augimo tarpsnis	'Accord'		'Casino'		'Valesca'		'Kazimir'	
	data	tarpsnio trukmė	data	tarpsnio trukmė	data	tarpsnio trukmė	data	tarpsnio trukmė
Rudens vegetacijos periodas								
Sėja	08 10	–	08 10	–	08 10	–	08 10	–
Daigai	08 17	7	08 18	8	08 18	8	08 18	8
Skrotelės								
1–2 lapai	08 29	11	08 30	12	08 29	11	08 30	11
3–4 lapai	09 10	12	09 11	12	09 11	12	09 11	12
5–6 lapai	09 24	14	09 26	15	09 26	16	09 26	15
7–8 lapai	10 18	24	10 18	21	10 18	22	10 17	21
Pavasario–vasaros vegetacijos periodas								
Vegetacijos pradžia	03 21	–	03 21	–	03 21	–	03 21	–
Skrotelės atsinaujinimas	04 03	13	04 04	14	04 05	15	04 02	13
Stiebo formavimasis ir butonizacija	04 21	18	04 23	19	04 23	18	04 18	16
Žydėjimas								
pradžia	05 01	10	05 03	10	05 04	11	04 29	11
pabaiga	06 05	35	06 07	35	06 07	34	06 01	33
Ankštarų formavimasis	05 21	20	05 24	21	05 24	19	05 18	19
Sėklų branda	07 18	55	07 20	57	07 22	59	07 13	57

Rapsai subrendo liepos 13 ('Kazimir') – liepos 22 ('Valesca') d.

Vienas svarbiausių rapsų auginimo technologijų veiksnių yra gebėjimas suformuoti optimalaus tankumo pasėlį, todėl labai svarbu ištirti atskirų rapsų veislių pasėlių vystymosi augalų vegetacijos metu ypatumus. Tyrimų duomenys parodė, kad rapsų sėklų lauko daigumas nėra didelis, 3 metų vidurkiai – tik 60,8–73,7% (2 lentelė). Prasčiausiai dygo hibridinės veislės 'Kazimir' sėklos – 60,8%. Nors dauguma sėklų sudygo per 7–8 dienas, tačiau dar ketvirčio pasėtų sėklų dygimo procesas tęsėsi net dvi savaites. Vegetacijos pabaigoje (spalio 20–30 d.) suskaičiavome augalus ir nustatėme, kad per rudens vegetaciją nunyko 8–11% augalų. Labiausiai retėjo 'Kazimir' rapsai, o mažiausiai – 'Casino'.

Bandymų duomenys parodė, kad žieminiai rapsai daug geriau žiemoja nei teigiama [7]. Geriausiai žiemojo 'Accord' ir 'Kazimir'. Vegetacijai atsinaujinus pasėlio tankumas buvo 0,45–0,55 mln. ha^{-1} augalų. Tačiau pavasario šalnos ir ypač dažnai besikeičiantys orai (šalnos–atšilimai) iškilnoja silpnesnius rapsų augalus, todėl per pavasario 2–3 savaites žūsta net 19–24% peržiemojusių augalų. Iš tirtų veislių atspariausi žiemos–pavasario orų sąlygoms buvo 'Accord' ir 'Kazimir' rapsai.

Biometriniai pasėlių būklės stebėjimai bei matavimai parodė, kad silpnesni rapsų augalai nesuformuoja žiedinių stiebų ir lieka skrotelės tarpsnio. Daugumą tokių augalų nustelbia stipresni bei sparčiau augantys rapsai ir ilgainiui jie nunyksta. Matavimai parodė, kad žydėjimo tarpsniu pasėlio tankumas net 20–50 tūkst. ha^{-1} augalų buvo mažesnis nei skrotelės tarpsnio metu. Retėjo pasėliai ir toliau. Dažniausiai nunyksta silpniausi arba stipriai ligų pažeisti augalai. Derliaus nuėmimo metu tankiausi pasėliai buvo veislės 'Accord', o rečiausi 'Kazimir'. Palyginus rapsų pasėlių tankumo parametrus po jų sudygimo ir nuimant derlių, matyti, kad pasėliai išretėjo: 'Accord' – 45,4; 'Casino' – 51,0; 'Valesca' – 3,2 ir 'Kazimir' – 47,9%.

Rapsų auginimo technologijoms tobulinti reikalinga informacija ir apie jų brandos procesą. Todėl nuo 20 dienos po žydėjimo 8 kartus kas penkios

2 lentelė. **Žieminių rapsų pasėlių tankumo monitoringo tyrimai**

LŽŪU Augalininkystės kolekcijos, vidutiniai 1999–2002 m. duomenys

Rodiklis	'Accord'	'Casino'	'Valesca'	'Kazimir'	R_{05} $S_{x\%}$
1. Sėklų norma (4 kg^{-1} ha) vnt./m^{-2}	89,6	91,7	91,8	71,9	–
2. Sudygo augalų vnt./m^{-2}	70,3	73,7	70,9	60,8	R_{05} = 3,322 $S_{x\%}$ = 1,498
3. Lauko daigumas %	78,3	80,5	77,3	84,6	–
4. Pasėlio tankumas rudens vegetacijos pabaigoje vnt./m^{-2}	64,9	65,7	63,7	54,8	R_{05} = 3,122 $S_{x\%}$ = 1,599
5. Gyvų augalų pavasario pradžioje vnt./m^{-2}	54,8	55,1	52,1	45,7	R_{05} = 2,588 $S_{x\%}$ = 1,581
6. Peržiemojimas %	84,5	83,5	81,4	83,4	–
7. Pasėlio tankumas	44,3	42,8	40,1	34,8	R_{05} = 2,245 $S_{x\%}$ = 1,646
7.1. Skrotelei atsinaujinus					
7.2. Žydėjimo pradžioje	39,7	37,4	34,2	32,3	R_{05} = 1,727 $S_{x\%}$ = 1,451
7.3. Nuimant derlių	38,4	36,1	33,2	31,7	R_{05} = 1,871 $S_{x\%}$ = 1,595
8. Pasėlio išretėjimas %	30,5	35,1	36,5	30,3	–

dienos kūlėme bandomuosius pėdelius bei nustatinėjome biologinį rapsų derlių ir jo struktūros elementus (3–5 lentelės).

Iš pateiktų tyrimų rezultatų matyti, kad didžiausi rapsų sėklų derliai buvo gauti po 40–45 brandos dienų (3 lentelė).

Anksčiausiai subrendo ir didžiausią sėklų derlių išaugino 'Kazimir' – praėjus 40 dienų po žydėjimo. Ši veislė buvo ne tik derlingiausia (5,0 t ha^{-1}), bet ir stabiliausia brandos eigoje. Jau po 30 brandos dienų jos sėklų derlingumas atskirais metais buvo didesnis nei 4 t ha^{-1}. Kitų veislių didžiausi sėklų derliai gauti po 45 brandos dienų. Vėlesnių kūlimų (po 50 ir 55 dienų) rapsų sėklų derliai pradėjo mažėti. Matyti, kad pavėlavus pjūtį 10 dienų, rapsų sėklų derliai sumažėjo: 'Accord' – 0,62, 'Casino' – 0,51, 'Valesca' – 0,42, 'Kazimir' – 0,47 t ha^{-1}. Pagrindinė to priežastis buvo sėklų kiekio ankštarose bei sėklų masės mažėjimas. Iš 4 lentelės duomenų matyti, kad visų rapsų sėklų brandos monitoringo tyrimų metu nuosekliai mažėjo sėklų kiekis ankštarose. Mažėjimo priežastys dvi: sėklas iš ankštarų išlesa paukščiai arba brandos pabaigoje jos išbyra pačios; savaiminis sėklų sunykimas (redukcija). Sėklų sunykimo proce-

3 lentelė. **Tirtų žieminių rapsų veislių sėklų derliaus (t ha^{-1}) formavimosi monitoringas**

Vidutiniai 2000–2002 m. duomenys

Veislė (A veiksnys)	Dienos po žydėjimo (B veiksnys)								A veiksnio vidurkiai
	20	25	30	35	40	45	50	55	
'Accord'	2,63	2,95	3,36	3,88	4,31	4,43	4,19	3,81	3,70
'Casino'	2,49	2,87	3,37	3,89	4,20	4,27	4,01	3,76	3,61
'Valesca'	2,44	2,87	3,41	3,98	4,25	4,34	4,15	3,92	3,67
'Kazimir'	2,68	3,31	3,93	4,53	5,02	5,00	4,81	4,53	4,23
B veiksnio vidurkiai	2,56	3,00	3,52	4,07	4,45	4,51	4,29	4,01	

R_{05A} 0,034, R_{05B} 0,052, R_{05AB} 0,1696, $S_{x\%}$ 1,260.

4 lentelė. **Tirtų žieminių rapsų veislių sėklų kiekio (vnt.) ankštaroje formavimosi monitoringas**

Vidutiniai 2000–2002 m. duomenys

Veislė (A veiksnys)	Dienos po žydėjimo (B veiksnys)								A veiksnio vidurkiai
	20	25	30	35	40	45	50	55	
'Accord'	17,5	17,1	16,8	16,7	16,5	16,4	15,7	14,7	16,43
'Casino'	17,2	17,0	16,9	16,8	16,7	16,5	15,7	15,1	16,49
'Valesca'	18,8	18,6	18,6	18,5	18,2	18,1	17,6	17,1	18,19
'Kazimir'	18,6	18,5	18,3	18,2	18,1	18,0	17,6	17,0	18,04
B veiksnio vidurkiai	18,03	17,80	17,65	17,55	17,38	17,25	16,65	16,00	

R_{05A} 0,218, R_{05B} 0,288, R_{05AB} 0,545, $S_{x\%}$ 1,468.

5 lentelė. **Tirtų žieminių rapsų veislių 1000 sėklų masės (g) formavimosi monitoringas**

Vidutiniai 2000–2002 m. duomenys

Veislė (A veiksnys)	Dienos po žydėjimo (B veiksnys)								A veiksnio vidurkiai
	20	25	30	35	40	45	50	55	
'Accord'	2,27	2,62	3,02	3,50	3,92	4,06	4,01	3,90	3,41
'Casino'	2,24	2,65	3,13	3,64	3,94	4,04	3,98	3,89	3,44
'Valesca'	2,23	2,65	3,15	3,70	4,00	4,11	4,06	3,93	3,48
'Kazimir'	2,43	3,03	3,62	4,21	4,67	4,69	4,62	4,49	3,97
B veiksnio vidurkiai	2,29	2,74	3,23	3,76	4,13	4,23	4,17	4,05	

R_{05A} 0,146, R_{05B} 0,147, R_{05AB} 0,232, $S_{x\%}$ 1,134.

są skatina maisto medžiagų trūkumas, sausra bei ligos. Mūsų bandymuose rapsų sėklų kiekis ankštaroje per penkias savaites sumažėjo vidutiniškai 2,05 sėklos. Iš tirtų veislių daugiausia (2, 8) sunyko 'Accord' ir mažiausiai (1, 6) 'Kazimir' sėklų.

Bandymais taip pat nustatyti didžiausi rapsų sėklų masės parametrai 40–50 dienomis po žydėjimo (5 lentelė). Didžiausią 1000 sėklų masę turėjo 'Kazimir' (4,69 g), o mažiausią 'Casino' (4,04 g) ir 'Accord' (4,06 g). Vėlinant rapsų kūlimą, sėklų masė pradėjo mažėti. Vidutiniškai per 10 dienų sėklų masė sumažėjo 0,18 g.

Rapsų sėklų derliaus formavimosi monitoringo tyrimų duomenys atskirais bandymų metais pateikti 6 lentelėje. Matyti, kad 2002 m. didžiausi rapsų sėklų derliai gauti po 40, o 2001 m. – po 45–50 dienų. Kūlimo vėlinimas pastebimiausią įtaką turėjo 2000 m., o mažiausią 2001 m. Dėl 2002 m. sausrų rapsų sėklų derliai buvo mažesni nei ankstesniais bandymų vykdymo metais.

Visais tyrimų metais buvo nustatyti stiprūs ir labai stiprūs tirtų žieminių rapsų veislių sėklų derliaus ir dienų skaičiaus po žydėjimo koreliaciniai ryšiai (η = 0,865–0,973) (6 lentelė).

6 lentelė. **Tirtų žieminių rapsų veislių sėklų derliaus (t ha^{-1}) priklausomybė nuo dienų skaičiaus po žydėjimo (x)**

Metai	Veislė	Regresijos lygtis	η	Determinacija %	Stjudento kriterijus $t_{apsk.}$
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
2000	'Accord'	$y = -2{,}016 + 0{,}282x - 0{,}003x^2$	0,865	74,8	9,48
	'Casino'	$y = -3{,}024 + 0{,}337x - 0{,}004x^2$	0,918	84,2	12,7
	'Valesca'	$y = -2{,}299 + 0{,}308x - 0{,}003x^2$	0,935	87,5	14,4
	'Kazimir'	$y = -2{,}509 + 0{,}345x - 0{,}004x^2$	0,935	87,1	14,4

6 lentelė (tęsinys)

1	2	3	4	5	6
2001	'Accord'	$y = -1{,}367 + 0{,}252x - 0{,}003x^2$	0,933	87,1	14,2
	'Casino'	$y = -0{,}858 + 0{,}222x - 0{,}002x^2$	0,930	86,5	13,9
	'Valesca'	$y = -1{,}975 + 0{,}264x - 0{,}003x^2$	0,947	89,7	19,2
	'Kazimir'	$y = -2{,}881 + 0{,}338x - 0{,}004x^2$	0,973	94,7	23,2
2002	'Accord'	$y = -1{,}528 + 0{,}253x - 0{,}003x^2$	0,949	90,1	16,5
	'Casino'	$y = -1{,}737 + 0{,}255x - 0{,}003x^2$	0,951	90,3	16,8
	'Valesca'	$y = -1{,}847 + 0{,}264x - 0{,}003x^2$	0,941	88,5	15,2
	'Kazimir'	$y = -2{,}881 + 0{,}338x - 0{,}004x^2$	0,956	91,3	17,8

Įvertinus koreliacinių ryšių reikšmingumą pagal Stjudento kriterijų visais atvejais gauta, kad $t_{apsk.} > t_{\alpha}$ (reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0{,}05$, $\gamma = 30$). Tai rodo, kad nulinę hipotezę $H_0 - r = 0$ turime atmesti. Apskaičiuoti ryšio glaudumo rodikliai yra statistiškai patikimi. Pasirinktas veiksnys tirtų žieminių rapsų veislių sėklų derlių lėmė 74,8–94,7%.

IŠVADOS

1. Žieminių rapsų vegetacijos periodas tęsiasi vidutiniškai 338–345 d., iš jų šiltuoju metų laiku – 187–194 d. Iš tirtų veislių 'Kazimir' rapsų buvo trumpiausias vegetacijos periodas.

2. Rugpjūčio pirmą dekadą pasėti žieminiai rapsai sudygdavo vidutiniškai per 7–8 d. Per kitas 11–12 dienų jie suformuodavo pirmuosius tikruosius lapelius, o optimalų rudeninio išsivystymo laipsnį (7–8 lapus) pasiekdavo per 60 dienų po sudygimo. Tirtų veislių rapsų auginimo intensyvumo parametrai buvo panašūs.

3. Visų tirtų rapsų veislių augalai pavasarinę vegetaciją pradėdavo vienu laiku, vidutiniškai kovo 21 d., arba 8–12 dienomis anksčiau nei žieminiai rugiai. Per 13–14 dienų jie iš naujo ataugina skrotelės lapus ir pradeda formuoti stiebą, o dar po 27–29 dienų pradeda žydėti. Pirmieji pražysta 'Kazimir' rapsai, paskutiniai – 'Valesca'. Per 40–45 dienas po žydėjimo žieminiai rapsai subręsta, pirmieji – 'Kazimir' rapsai.

4. Bandymuose žieminių rapsų pasėliai nuosekliai retėjo per rudens, pavasario bei vasaros periodus. Per rudens periodą nunyko (žuvo) vidutiniškai net 8–10% sudygusių augalų. Labiau retėjo 'Kazimir', o mažiau – 'Casino' rapsai. Per pavasario ir vasaros periodus rapsų pasėliai išretėjo dar 30,3–36,5%. Derlių nuimant tankiausi buvo 'Accord', o rečiausi 'Kazimir' pasėliai.

5. Tirtų veislių rapsų sėklos intensyviai formavosi 20–35 dienas. Pirmąsias 20 dienų sėklų masė per dieną padidėdavo vidutiniškai 0,115 g. Vėliau, po 20–25 dienų, sėklų masės prieaugio tempai sulėtėdavo iki 0,06–0,10 g per dieną, išskyrus 'Kazimir' rapsus. Šios veislės rapsų sėklos intensyviai augo net 35 dienas. Po 45 sėklų brandos dienų jų masė pradėjo mažėti. Didžiausi sėklų derliai (5,02 t ha^{-1}) buvo gauti 'Kazimir', o mažiausi (4,27 t ha^{-1}) 'Casino' rapsų. Dėl derliaus nuėmimo vėlinimo mažėjo visų tirtų veislių sėklų derlius.

6. Visą brandos laikotarpį sėklų kiekis ankštarose mažėja: labiausiai 'Accord' ir mažiausiai 'Kazimir' rapsų. Pilnosios brandos ankštarose būdavo vidutiniškai 2–3 sėklomis mažiau nei brandos pradžioje.

Gauta
2003 11 03

Literatūra

1. Montvilas R. Beerukinių žieminių rapsų (*Brassica napus* L.) vystymosi ir produktyvumo tyrimai lengvuose priemoliuose: daktaro disertacija. Akademija, 1999.
2. Montvilas R., Mittas V. Sėjos ir sėklos normos įtaka žieminių rapsų sėklų derliui lengvuose priemoliuose // Lietuvos žemdirbystės instituto mokslo darbai. Akademija, 2000. T. 72. P. 103–117.
3. Mrowcynski M., Palosz J., Paranowski A. i inne. Wlasciwy termin i sposob wysiewu oraz jakosc materialu siewnego // Ochrona rzepaku ozimiego. Insitut ochrony roslin. 1994. S. 5.
4. Stoškus A. Žieminių rapsų auginimo sėklai ypatumai lengvose dirvose: daktaro disertacija. Dotnuva–Akademija, 1998. 112 p.
5. Šidlauskas G. The effect of air temperature and agronomic factors on winter oilseed rape leaves area during vegetative growth in autumn // Biologija. 1999. Nr. 1. P. 15–18.
6. Velička R., Malinauskas O., Šiuliauskas A. Winter Rape Wintering problems in Lithuania // Conference on Sustainable Agriculture in Baltic States: Proceedings of the International Conference. Tartu, 2001. P. 222–229.
7. Velička R. Rapsai. Kaunas: Lututė, 2002. 320 p.

8. Velička R. Sėkloms auginamų rapsų agrotechnikos moksliniai pagrindai // Žemės ūkio mokslai. 2002. Nr. 1. P. 27–40.
9. Šidlauskas G. Žieminių ir vasarinių rapsų (*Brassica napus* L.) vystymosi ir derliaus formavimosi ryšiai su aplinkos veiksniais: habilitacinis darbas. Akademija, 2002. 150 p.
10. Брауер Д. Значение рапса для Германии и в целом для мирового рынка масличных культур // Чудеса селекции рапса. Малхов Пель, 1992. С. 8–15.

Albinas Šiuliauskas, Vytautas Liakas, Daivas Malinauskas

WINTER RAPE GROWTH AND DEVELOPMENT PECULIARITIES IN CROPS OF DIFFERENT VARIETIES

S u m m a r y

Over 2000–2002 four trials on growth, development and maturing of winter rape varieties were carried out in Plant Breeding Department collections of Lithuanian University of Agriculture. It was determined that sowing 4 kg/ha seed (0.7–0.9 mln. ha^{-1}) makes it possible to achieve 0.30–0.40 mln. ha^{-1} density crops. 77–85% of sowed seeds germinate. Until the end of autumn vegetation 8–11% of plants languish. Over the winter period on average 15–20% of rape plants die.

At the end of March and in the beginning of April changing weather (frost–thaws) lift weaker plants what results in death of 19–24% survived plants over the first 2–3 spring weeks. Among the varieties under investigation most resistant to winter–spring weather conditions were the 'Accord' and 'Kazimir' rape varieties.

Crops grew thinner in the following growth stages. 7–15% of plants after rosette period failed to form racemes and in the following growth stages languished.

The highest rape seed yield 4.73–5.26 t ha^{-1} was produced by the 'Kazimir' variety.

Key words: rape varieties, wintering, crop density, seed yields

Альбинас Шюляускас, Витаутас Лякас, Дайвас Малинаускас

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ОЗИМОГО РАПСА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ

Р е з ю м е

В 2000–2002 гг. в коллекциях кафедры растениеводства Литовского сельскохозяйственного университета проводились исследования мониторинга роста, развития и созревания различных сортов озимого рапса. Установлено, что при норме семян 4 кг га$^{-1}$ (0,7–0,9 млн. семян га$^{-1}$) формируется густота посева 0,30–0,40 млн. растений га$^{-1}$. Прорастает 77–85% посеянных семян. До конца вегетации осенью погибает 8–11%, в зимний период – в среднем еще 15–20% растений рапса.

В конце марта–начале апреля из-за неустойчивых погодных условий (заморозки–потепление) на поверхность земли выталкиваются слабые растения рапса, поэтому за 2–3 первые недели весны погибает 19–24% перезимовавших растений. Среди исследуемых сортов наиболее устойчивыми к погодным условиям зимы и осени оказались сорта рапса 'Accord' и 'Kazimir'.

Проредение посевов наблюдалось и в последующие периоды роста. Еще 7–15% растений, которые после прохождения периода розетки были не в состоянии образовать соцветия, в дальнейшем засохли.

Наивысшая урожайность семян – 4,73–5,26 т га$^{-1}$ – установлена с посевов рапса 'Kazimir'.

Ключевые слова: сорта рапса, зимовка, густота посевов, урожайность зерна