

## NAUJŲ ŽIEMINIŲ RUGIŲ LINIJŲ AGRONOMINIAI TYRIMAI

Vida PLYČEVAITIENĖ, Vytautas RUZGAS

Lietuvos žemdirbystės institutas  
Akademija, Kėdainių rajonas  
El. p. selekcentras@lzi.lt

### Santrauka

Lietuvos žemdirbystės institute 2001-2005 metais tirtos žieminių rugių veislės bei linijos. Tyrimų tikslas – atrinkti vieną ar keletą vertingų požymių turinčias linijas, kurios būtų toliau auginamos, siekiant sukurti naujas rugių veisles arba dalį linijų, pasižyminčių naudingais rodikliais, įtraukti į kryžminimo programas kaip genetinius šaltinius naujoms veislėms kurti.

Ištyrus Lietuvos žemdirbystės institute sukurtas žieminių rugių linijas, nustatyta, kad pačios derlingiausios linijos buvo LŽI 521 (standartą viršijo 103 %), LŽI 502 (114 %), LŽI 458 (120 %) ir LŽI 512 (125 %). Linijų LŽI 426, LŽI 467, LŽI 494 augalai pasižymėjo trumpesniais stiebais bei didesniu atsparumu išgulimui, o linijų LŽI 426 LŽI 423, LŽI 494, LŽI 512 augalai buvo mažiau pažeisti juodosiomis ir rudosiomis rūdimis. Šios linijos gali būti naudojamos kaip genetinis šaltinis trumpastiebėms ir mažai išgulančioms veislėms kurti.

Daugiausia baltymų – daugiau nei 12 % – per tyrimų laikotarpį nustatyta linijų LŽI 458, LŽI 502, LŽI 490, LŽI 489, LŽI 512 ir LŽI 467 grūduose. Geriausiu kritimo skaičiumi pasižymėjo linijų LŽI 465, LŽI 494, LŽI 423, LŽI 489, LŽI 521 grūdai. Kadangi duonos kepimui svarbūs abu šie rodikliai, linijas LŽI 512, LŽI 489, LŽI 467 bei LŽI 490 galima laikyti perspektyviomis.

Linijos LŽI 426, LŽI 463, LŽI 512, LŽI 521 turi keletą gerų požymių, todėl jos atrinktos tolesniam selekciniam darbui perspektyvių šeimų augnuose, norint pasiekti pakankamą genetinį išlyginimą ir paruošti jas tirti konkursiniuose veislių bandymuose.

Reikšminiai žodžiai: žieminiai rugiai, linijos, produktyvumas, grūdų kokybė, atsparumas ligoms.

### Įvadas

Žieminiai rugiai turi daug selekcionuojamų požymių bei savybių ir, sudarant kryžminimo planus, tenka naudoti daugelį veislių, nes universalių veislių, turinčių visapusiškai gerus rodiklius, nėra. Trumpašiaudės ir labai derlingos veislės sukurtos Švedijoje, Vokietijoje, Lenkijoje, tačiau jos mažai atsparios šalčiui ir sausrui. Kryžminant minėtas veisles su žiemojimui atspariomis lietuviškomis veislėmis ir linijomis, padidėja derlingumas, bet, deja, sumažėja žiemkentiškumas. Derlingas linijas, turinčias trumpus šiaudus ir didelį atsparumą nepalankioms žiemos sąlygoms, gana sunku atrinkti, nes tų veislių šiaudo ilgis yra kontroliuojamas daugelio genų, esančių recesyvinės būklės ir labai susijusių su atsparumu žiemojimui. Dėl to yra atvirkštinė koreliacija tarp žiemkenčių javų stiebo ilgio ir atsparumo šalčiui /Ruzgas, 2001/. Kryžminant stambiagrūdes

veisles su smulkiagrūdėmis, hibridų grūdų stambumas būna mažesnis už motininių veislių ir didesnis už tėvinių.

Pirmosios ( $F_1$ ) hibridų kartos augalų heterogeniškumas priklauso nuo tėvinių formų heterozigozės. Skirtingi palikuonys gali atsirasti iš reciprokinų kryžminimų, kai kryžminamos morfologiškai skirtingos veislės. Daugiamėčiais stebėjimais, hibridų  $F_1$  karta labiau perima motininės veislės savybes, ypač augalų aukštį, 1000-čio grūdų masę, varpų formą ir kitus požymius. Tarp skirtingų kiekybinių požymių augalų aukštis mažiausiai svyruoja tarpveislinėse populiacijose.

Fenotipinį svyravimą  $F_1$  hibridai gauna sukryžminus ryškiai arba bent kiek skirtingas veisles. Didesnis aukščio svyravimas būna  $F_2$  negu  $F_1$  kartoje. Aukštis kontroliuojamas daugelio genų. Hibridinėje populiacijoje augalų aukštis turi ryšį su augalų produktyvumu, bet tas ryšys silpnas ( $r = 0,35$ ). Tačiau ryški koreliacija tarp augalo aukščio ir derlingumo ( $r = 0,81-0,90$ ) /Kobyljanskij ir kt., 1989; Gutteridge ir kt., 1994; Kedrova, 1996; Tupits, Kuk, 2000; Horinen, Lindroos, 2001; Kokare, 2001; Ruzgas, Plyčėvaitienė 2005/.

Svarbiausias gausaus derliaus veiksnys yra produktyvių stiebų skaičius ploto vienetu, kuris rodo veislės pastovumą, išvermingumą, atsparumą nepalankioms išorės sąlygoms. Koreliacija tarp pasėlio tankumo ir derliaus ploto vienetu yra  $r = 0,65 \pm 0,05$ . Koreliacija tarp derliaus ir vienos varpos grūdų masės yra  $r = 0,68 \pm 0,02$ , koreliacija tarp derliaus iš ploto vieneto ir vieno augalo grūdų derliaus pakankamai didelė  $r = 0,58 \pm 0,15$  /Mazurek, 1974; Kobyljanskij ir kt., 1989/.

Produktyvių stiebų skaičius, vienos varpos grūdų masė ir vieno augalo grūdų masė yra sudėtingi derliaus komponentai ir nustatomi pagal daug požymių. Be to, dar grūdų derlingumą lemia daugelis savybių bei požymių: vegetacijos periodas, žiemojimas, varpos produktyvumas, grūdų stambumas, fotosintezės efektyvumas, atsparumas ligoms ir kiti.

Derlingų veislių paprastai būna didesnė ir 1000-čio grūdų masė. 1000-čio grūdų masė kinta dėl skirtingų oro sąlygų grūdų formavimosi brandimo metu, nuo tręšimo ir nuo augalų skaičiaus ploto vienetu, bet priklauso ir nuo veislės.

Varpos grūdų masė priklauso nuo varpų grūdingumo ir 1000-čio grūdų masės. Tie elementai priklauso nuo agrotechnikos, dirvos, klimato ir biologinių savybių. Tarp 1000-čio grūdų masės ir vieno augalo grūdų masės yra teigiama koreliacija ( $r = 0,60 \pm 0,04$ ), bet kai kurių veislių būna ir silpnesnė /Kobyljanskij ir kt., 1989; Gončarenko, Togilin, 1997/.

Grūdų skaičius varpoje priklauso nuo varpučių skaičiaus varpoje ir nuo grūdų skaičiaus varputėse. Varpučių skaičius varpoje gali priklausyti nuo sėjos laiko, tręšimo ir pasėlių tankumo. Grūdų skaičius varputėse labiausiai priklauso nuo varpų fertilumo ir oro sąlygų generatyvinių organų formavimosi ir žydėjimo metu / Kobyljanskij ir kt., 1989; Kedrova, 1996; Gončarenko, Togilin, 1997/.

Rugiams labai svarbus rodiklis yra grūdų kepamoji vertė. Grūdų kokybė labiausiai priklauso nuo veislės genotipo, geografinės vietovės klimato, dirvožemio ir kitų sąlygų. Rugių grūduose, atsižvelgiant į veislę, randama nuo 7,2 iki 20,61 % baltymų, kurie savo sudėtimi skiriasi nuo kitų javų. Ruguose daug aminorūgščių, ypač lizino, kurio kiekis svyruoja nuo 2,4 iki 4,3 %. Tyrimais nustatyta, kad tarp baltymų ir lizino grūduose yra teigiama koreliacija ( $r = 0,650 \pm 0,042$ ), neigiama – tarp baltymų ir 1000-čio

grūdų masės ( $r = -0,404 \pm 0,061$ ), taip pat tarp derliaus ir baltymingumo yra neigiama ( $r = -0,41 \pm 0,13$ ), tarp stikliškumo ir baltymingumo ryšio nėra ( $r = -0,20 \pm 0,06$ ).

Daug dėmesio skiriama rugių grūdų kokybei, ypač kritimo skaičiui. Kepimo kokybė labiausiai priklauso nuo amilazės (grūdų angliavandenių fermentų). Fermentų aktyvumas padidėja esant drėgnam orui. Rugių veislių ir linijų sudygimą kontroliuojantis genas nelengvai perduodamas palikuonims, kritimo skaičius labiausiai priklauso nuo metų oro sąlygų /Kobyljanskij ir kt., 1989; Beljakin, Bambyšev, 1995; Repečkienė, 2000; Brummer, 2003/.

Žieminių rugių ligotumas tirtas natūraliame užkrėtimo fone. Žalingiausios grybinės ligos – pavasarinis pelėsis (*Fusarium nivale* (Fe) Ces), javų miltligė (*Erysiphe graminis* DC. f. *secalis* March), rudosios rūdys (*Puccinia dispersa* Erikss. Ef P. Henn), juodosios rūdys (*Puccinia graminis* Pers. F. *secalis* Erikss et P. Henn), skalsės (*Claviceps purpurea* (Fr.) Tub.).

Priklausomai nuo agrometeorologinių sąlygų, priešėlių, dirvos paruošimo, sėjos laiko, pasėlio piktžolėtumo, išgulimo, veislės genetinių savybių, rugiuose gali smarkiai išplisti miltligė, rudosios ir juodosios rūdys. Smarkiai išplitus lapų ligoms, dėl miltligės galimi 42 proc., dėl rinchosporiozės – 26-60 proc., dėl rudųjų rūdžių – 25-29 proc. grūdų derliaus nuostoliai /Serenius ir kt., 2005; Šmatas, Gaurilčikienė, 2005/.

Tyrimų tikslas – atrinkti linijas, kurios būtų perduodamos į Valstybinį augalų veislių tyrimo centrą kaip perspektyvios ir konkurencingos veislės, arba nustatytus, kad linijos turi daug gerų rodiklių, kaip derlingumas, žiemkentiškumas, grūdų kokybė, atsparumas ligoms, išgulimui, bet jų nepakanka konkurencingai veislei sukurti – būtų naudojamos kaip genetinis šaltinis tolesniam selekciniam ciklui.

### **Tyrimų sąlygos ir metodika**

2001-2005 metais žieminių rugių kolekcijoje vertingiausių linijų atranka buvo daroma atsižvelgiant į jų derlingumą, augalų aukštį, grūdų kokybės rodiklius bei atsparumą žiemojimo sąlygoms ir ligoms.

Žieminiai rugiai auginti Lietuvos žemdirbystės instituto Javų selekcijos skyriaus sėjomainoje. Vyraujantis dirvožemis – karbonatingas glėjiškas vidutinio sunkumo rudžemis. Armens storis – 25-30 cm, kurio  $pH_{KCl} = 7,2-7,5$ , humuso jame 1,9-2,2 %, bendrojo azoto – 0,14-0,16 %,  $P_2O_5 = 201-270 \text{ mg kg}^{-1}$ ,  $K_2O = 101-175 \text{ mg kg}^{-1}$  /Buivydaitė ir kt., 2001/.

Priešėlis – juodasis arba sideracinis pūdymas, kuriame augintas avižų, vikių ir vasarinių rapsų mišinys. Liepos pabaigoje mišinys susmulkintas, sulėkščiuotas ir negiliai užartas, o rugpjūčio mėnesį giliai suarta. Fosforo ir kalio trąšomis ( $P_{60}K_{60}$ ) tręšta prieš sėją ir įterpta kultivatoriumi. Amonio salietra ( $N_{60}$ ) tręšta pavasarį, vegetacijai atsinaujinus.

Rugiai sėti rugsėjo 4-25 dienomis. Esant reikalui, nuo piktžolių purkšta herbicidais, naudojant vidutines normas. Kolekcinio augyno sklypelio ilgis 2 m, plotis – 1 m. Į 1 m<sup>2</sup> rankomis ar mašina sėta 400 sėklų.

Per vegetaciją buvo daromi tokie stebėjimai: sėjos, sudygimo, išplaukėjimo, žydėjimo ir subrendimo datos; pasėlio būklė įvertinta balais rudenį, pavasarį ir prieš derliaus nuėmimą, atsparumas išgulimui ir lygumas – balais (0-9), augalų aukštis – cm, ligų pasireiškimas natūraliame fone. Stebimos ligos: pavasarinio pelėsis (*Fusarium nivale* (Fc.) Ces) paplitimas vertintas %, miltligės (*Erysiphe graminis* DC.f. *secalis*

March) išsivystymas vertintas augalams plaukėjant (DC 51-59) pagal bendrai priimtą skalę (0; 01; 1; 5; 10; 25; 50; 75; 100 %). Rudųjų rūdžių (*Puccinia dispersa* Erikss. Et P. Henn) išsivystymas registruotas pieninės brandos tarpsniu (DC 71-75), juodųjų rūdžių (*Puccinia graminis* Pers. F. Secalis Erikss. Et P. Henn) – prieš pat derliaus nuėmimą (DC 87-91). Rūdžių išsivystymas nustatytas modifikuota Cobbo skale: 0 – pažeidimų nėra; t – pėdsakai; 2; 5; 10; 15; 20; 40; 60; 80; 100 %. Rinchosporiozės (*Rhynchosporium secalis* Davis) ir skalsių (*Claviceps purpurea*) pasireiškimas vertintas % /Serenius ir kt., 2005/.

Derlių nuėmus, grūdai buvo džiovinami, valomi, sveriami, nustatomas grūdų derlius ( $t\ ha^{-1}$ ), 1000-čio grūdų masė g, natūrinis svoris ( $g\ l^{-1}$ ). Be to, analizių metu įvertintas bendras ir produktyvus krūmijimasis, varpučių ir grūdų skaičius varpoje, švarplėtumas – tuščių varpelių kiekis varpoje (%).

Cheminių tyrimų laboratorijoje nustatytas grūdų krakmolingumas poliarimetriniu būdu, apcukrinant krakmolą. Baltymų kiekis grūduose nustatytas Kjeldalio metodu, bendrą azoto kiekį dauginant iš koeficiento 5,6. Kritimo skaičius (amilazių komplekso aktyvumo tyrimas) nustatytas Hagberio-Perteno metodu.

Meteorologinės sąlygos tyrimo metais buvo skirtingos. Žiemos buvo nešaltos. Nors sniego buvo nedaug, temperatūra krūmijimosi mazgo gylyje nenukrito žemiau kaip  $-7\ ^\circ C$ , todėl žieminiai javai peržiemojo gerai /Dotnuvos agrometeorologinės stoties biuletiniai, 2001-2005/.

2000 m. žiemkenčių sėja kiek vėlavo, nes po užsitęsusių lietingų orų buvo sunku paruošti dirvą. Ruduo buvo normaliai šiltas ir drėgnas. Žiema buvo nešalta, be pastovios sniego dangos, bet su nuolatinio pašalu. Pavasaris buvo sausesnis ir šiltesnis. Šilčiausias buvo balandis, o sausiausia – gegužė. Vasara buvo šilta su netolygiu kritulių pasiskirstymu. Karščiausia ir lietingiausia buvo liepa, o vėšiausias – birželis. Rugiai buvo pjaunami rugpjūčio 2 d. Subrendo vidutinis derlius –  $4,1-4,9\ t\ ha^{-1}$ .

2001 metų ruduo buvo šiltas ir lietingas. Žiemą žiemkenčių žiemojimo sąlygos buvo normalios. Pavasaris buvo labai ankstyvas, šiltas, sausas ir saulėtas. Šilčiausias mėnuo buvo kovas, o sausiausias ir saulėčiausias – gegužė. Vasarą buvo alinantys karščiai, gausybė saulės bei sausros. Sausringumo koeficientas viršijo kritinį. Sausi orai buvo palankūs javapjūtei, be to, tais metais javai nebuvo pagulę. Rugiai buvo pjaunami liepos 23 d. Derlius gautas gana geras –  $6,6-6,7\ t\ ha^{-1}$ .

Žiema 2002-2003 metais buvo nešalta, be nuolatinės sniego dangos, bet su nuolatinio ilgu pašalu. Sausio pradžioje dirva žiemkenčių laukuose buvo išalusi apie 44 cm, o vasario pabaigoje siekė 62 cm. Žiemkenčiams žiemoti sąlygos buvo palankios. Pavasaris buvo vėlyvas (vėlavo apie 20 dienų), permainingas, sausas, visa augmenija žydėjo žymiai trumpiau.

Vasarą vyravo nepastovūs temperatūros atžvilgiu orai. Šilčiausi buvo liepa ir rugpjūčio pirmasis dešimtadienis. Vidutinė vasaros mėnesių oro temperatūra buvo  $1,4\ ^\circ C$  aukštesnė už daugiamečių vidurkį. Krituliai, kurių per vasarą iškrito 176 mm (norma 210 mm), irgi pasiskirstė nevienodai: lietingesnis buvo birželio trečiasis, liepos antrasis ir rugpjūčio trečiasis dešimtadieniai. Didesnę vasaros dalį augalams trūko drėgmės. Rugiai buvo pjaunami rugpjūčio 2 d. Vidutinis derlius –  $4,0-5,2\ t\ ha^{-1}$ .

2003 metų ruduo buvo šiltas ir vidutiniškai drėgnas, t.y. palankus žiemkenčių sėjai, sudygimui ir krūmijimuisi. Žiema buvo nešalta. Visų veislių žiemkenčiai perzie-

mojo gerai (8-9 balai). Pavasaris buvo ankstyvas, sausas, didesnė jo pusė šilta, bet dažnai vėjuota, šalta, su stipriomis šalnomis. Permainingi vasaros orai, kartais su liūtimi, išguldė dalį javų pasėlių. Javai pribrendo maždaug daugiamečiais terminais. Žiemkenčių žydėjimo, brandos ir derliaus nuėmimo metu vyravę lietingi orai buvo labai palankūs patogeniniams grybams plisti. Rugiai buvo pjaunami rugpjūčio 9 d. Subrendo gana geras derlius – 6,80-7,62 t ha<sup>-1</sup>.

2004 metų rudenio buvo šiltas ir ilgas. Žiema buvo permaininga temperatūros atžvilgiu: neįprastai šiltas sausis ir šaltas, beveik be atodrekių vasaris. Žiemkenčiams žiemoti sąlygos buvo palankios. Todėl visos tirtos veislės bei linijos peržiemojo gerai ir pavasarių buvo įvertintos 9 balais. Pavasaris vėlavo, išibėgėjo lėtai, buvo šaltas, sausas, permainingas (būdingi oro temperatūros svyravimai). 2005 m. vasarą vyravo nepastovūs temperatūros atžvilgiu orai: šiltesni laikotarpiai keitėsi su vėsesniais. Šilti, sausi ir saulėti liepos orai pagreitino javų brendimą bei džiovino bręstančius grūdus. Rugpjūčio mėnesį daugiau nei savaitę užsitęsę lietūs ne tik sustabdė prasidėjusią javapjūtę, bet ir pablogino grūdų kokybę, dalis javų varpų papilkėjo, pajuodo ir jose grūdai pradėjo dygti. Rugiai buvo pjaunami rugpjūčio 5 d. Vidutinis derlius – 5,3-6,9 t ha<sup>-1</sup>.

### **Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas**

2001-2005 m. kasmet buvo tiriama po 50-60 linijų. Iš jų atrinkta 17 linijų, kurios pasižymėjo geriausiais rodikliais (1 lentelė). Naujos linijos buvo lyginamos su standartinė veisle 'Joniai', kuri tyrimo metais buvo įtraukta į Nacionalinį augalų veislių sąrašą. Vidutiniais penkerių metų duomenimis, geresniu derliumi pasižymėjo linijos: LŽI 426, LŽI 458, LŽI 502, LŽI 512, LŽI 521. Iš jų iš esmės derliumi lenkė linijos: LŽI 458-1,23; LŽI 502-0,88; LŽI 512 – 1,56 t ha<sup>-1</sup> ir paklaidos ribose – LŽI 521 – 0,20 t ha<sup>-1</sup>.

Grūdų kokybė priklauso nuo daugelio išorinių veiksnių ir veislės biologinių savybių. Atrenkant produktyvius augalus, reikia atkreipti dėmesį ir į kitus derlingumo elementus: 1000-čio grūdų masę, varpos ir augalo masę, grūdų skaičių varpoje ir kt.

Stambiausiais grūdais pasižymėjo linijos: LŽI 458, LŽI 489, LŽI 490, LŽI 498, LŽI 502, LŽI 512, LŽI 521, kurių 1000-čio grūdų masė buvo 41,0-44,8, t.y. 6,5-2,7 g didesnė ir iš esmės lenkė standartinę veislę.

Mūsų tirtų linijų vienos varpos grūdų masė svyravo nuo 1,9 iki 2,7 g, standartinę veislę iš esmės lenkė linijos: 458-0,5; 502-0,3; 512-0,5 g, o vieno augalo – nuo 13,2-21,3 g ir standartinę veislę lenkė linijos: 458-3,7; 489-4,0; 502-5,0 g.

Augalų aukštis nėra produktyvumo elementas, bet daugeliu atvejų nulemia derlingumą. Augalų aukštis – labai kintantis požymis, kuris priklauso nuo veislės savybių, meteorologinių sąlygų ir geografinės vietovės. Kai kuriais metais augalų aukštis labiausiai priklausė nuo drėgmės kiekio. Tos pačios veislės augalų aukštis įvairiais metais skiriasi 10-15 cm. Augalų aukštis turi neigiamą įtaką atsparumui. Koreliacijos koeficientas tarp požymių  $r = 0,81-0,89$ . Selekcijoje, siekiant atsparumo išgulimui, pagrindinis dėmesys skiriamas augalų stiebo sutrumpinimui ir šiaudo stiprumo padidinimui. Atsparumui reikšmės turi antro tarpubamblio ilgis, diametras ir stiprumas. Tarp stiebo ilgio ir varpos ilgio  $r = 0,56$ , tarp augalo aukščio ir vidutinio vienos varpos grūdų masės  $r = 0,46$ . Vidutinė koreliacija tarp augalo aukščio ir varpos ilgio rodo, kad galima atrinkti augalus su trumpu stiebu ir pakankamai stambiomis varpomis /Mazurek, 1974; Remeslo, 1975; Kobyljanskij ir kt., 1989/.

**1 lentelė.** Žieminių rugių derlingumo elementų rodikliai

**Table 1.** Indicators of winter rye productivity elements

Dotnuva, 2001-2005 m.

Veislės, linijos <i>Variety, line</i>	Grūdų derlius t ha <sup>-1</sup> <i>Grain yield t ha<sup>-1</sup></i>	Santy- kiniais skaičiais <i>Relative values</i>	1000-čio grūdų masė g <i>1000 grain weight g</i>	Varpos grūdų masė g <i>Grain weight per ear g</i>	Augalo grū- dų masė g <i>Grain weight per plant g</i>	Natūrinis svoris g l <sup>-1</sup> <i>Hectoliter weight g l<sup>-1</sup></i>
Joniai	6,16	100	38,3	2,2	16,3	747
LŽI 339	5,84	95	36,8	2,1	13,2	747
LŽI 391	5,74	93	36,5	2,2	14,8	745
LŽI 395	5,95	97	39,5	2,3	14,2	743
LŽI 413	5,88	95	35,8	2,3	14,3	745
LŽI 423	6,11	99	37,3	2,2	17,7	759
LŽI 426	6,14	100	37,9	2,4	19,2	744
LŽI 458	7,39	120	43,2	2,7	20,0	746
LŽI 463	5,63	92	37,4	2,3	17,5	770
LŽI 467	5,04	82	37,1	1,9	14,8	723
LŽI 489	6,11	99	44,2	2,3	20,3	756
LŽI 490	6,10	99	42,1	2,4	16,5	741
LŽI 494	5,67	92	34,2	2,4	16,8	761
LŽI 498	5,94	96	41,0	2,2	16,6	739
LŽI 502	7,04	114	44,8	2,5	21,3	743
LŽI 512	7,72	125	43,1	2,7	16,5	762
LŽI 521	6,36	103	42,0	2,2	15,0	724
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	0,25		1,02	0,26	3,23	8,02

Mūsų tirtų linijų augalų aukštis buvo 107,8-144,0 cm (2 lentelė). Žemiausi augalai buvo linijų LIA 467, 494 ir 498, aukščiausi – LŽI 413, LŽI 452, LŽI 453, LŽI 492, LŽI 512, LŽI 517. Atsparumas išgulimui priklauso nuo augalo aukščio. Nustatyta, kad tai lemia 85 % atsparumo išgulimui. Žemesni augalai būna atsparesni išgulimui. Tyrimų metais daugiausia išgulė aukštaūgių linijų – LŽI 492, LŽI 500, LŽI 517, LŽI 523 – augalai.

Tyrimų metais žiemos buvo nešaltos. Žieminių rugių linijos peržiemojo gerai.

Tyrimų metu tiriami pagrindiniai produktyvumo elementai: įvertintas varpos ilgis, varpučių ir grūdų skaičius varpoje, švarplėtumo procentas.

Žieminių rugių varpos ilgis svyravo nuo 9,4 iki 13,4 cm. Ilgiausiomis varpomis pasižymėjo linijos: LŽI 339 (11,8), LŽI 395 (11,9), LŽI 427 (12,8), LŽI 458 (13,4), LŽI 412 (11,5), LŽI 521 (12,0) ir iš esmės lenkė standartą.

Varpučių skaičiumi (31,3-43,5) išsiskyrė linija 458, o grūdų skaičiumi (55,0-69,6) – 458. Žieminių rugių veislių švarplėtumas tyrimų metais buvo 10,3-21,8 %.

**2 lentelė.** Žieminių rugių augalų aukštis, atsparumas išgulimai ir varpų derliaus rodikliai  
**Table 2.** Winter rye plant height, lodging resistance and ear yield indicators  
 Dotnuva, 2001-2005 m.

Veislės, linijos <i>Variety, line</i>	Augalų aukštis cm <i>Plant height cm</i>	Atsparumas išgulimui balais <i>Lodging resistance (points)</i>	Varpos ilgis cm <i>Ear length cm</i>	Varpoje varpučių <i>Spikelets per ear</i>	Varpoje grūdų <i>Grain per ear</i>	Švarp- lėtumo % <i>Empty spikes %</i>
Joniai	127,8	7,8	10,4	35,8	62,9	12,2
LŽI 339	130,2	7,4	11,8	39,1	62,7	20,0
LŽI 391	137,7	7,3	11,0	37,6	62,3	17,3
LŽI 395	129,4	7,8	11,9	39,0	64,6	16,8
LŽI 413	138,2	6,9	11,5	39,1	62,4	20,3
LŽI 423	136,8	5,6	9,9	34,7	56,7	18,6
LŽI 426	120,4	6,9	10,7	35,9	64,3	10,3
LŽI 458	132,4	7,0	13,4	43,5	69,6	20,0
LŽI 463	122,4	5,4	9,4	31,3	55,1	11,5
LŽI 467	105,2	6,3	9,4	33,4	56,0	16,0
LŽI 489	122,2	7,5	10,0	35,6	58,7	12,5
LŽI 490	133,5	7,0	10,6	37,2	59,6	19,4
LŽI 494	107,8	7,6	11,0	39,9	59,8	18,6
LŽI 498	113,7	8,3	10,5	36,2	57,0	21,8
LŽI 502	128,8	8,3	10,2	35,5	61,5	12,6
LŽI 512	134,0	8,0	9,6	33,3	55,0	17,4
LŽI 521	132,3	8,0	12,0	42,2	67,0	20,6
<i>R<sub>05</sub> / LSD<sub>05</sub></i>	2,64	0,67	0,85	5,23	5,34	4,67

Daugiausia baltymų – daugiau nei 12 % – per tyrimų laikotarpį nustatyta linijų LŽI 458, LŽI 502, LŽI 490, LŽI 489, LŽI 512 ir LŽI 467 grūduose. Svarbiausias rugių grūdų kokybės rodiklis mūsų šalyje, kaip ir kitose drėgnesnio klimato šalyse – kritimo skaičius: jeigu jis mažesnis negu 120, grūdai duonai kepti netinka. Tyrimų metais javapjūtės metu nebuvo drėgna, todėl atrankai reikia imti didžiausią kritimo skaičių. Geriausiu kritimo skaičiumi pasižymėjo linijų LŽI 265, LŽI 494, LŽI 423, LŽI 489, LŽI 521 grūdai. Kadangi duonos kepimui baltymai yra svarbūs, geriausiomis linijomis galima laikyti tas, kurių grūdai pasižymi didesniu baltymų kiekiu ir kritimo skaičiumi, nors daugeliu atvejų tarp šių rodiklių yra neigiamas ryšys /Ruzgas, Plyčevaitienė, 2005/ ir sukurti tokias linijas nėra paprasta. Pagal baltymų ir kritimo skaičiaus santykį geriausios linijos yra LŽI 512, LŽI 489, LŽI 467 bei 490.

Žieminių rugių ligotumas buvo natūraliame užkrėtimo fone. Žalingiausios grybinės ligos – pavasarinis pelėsis (*Fusarium nivale* (Fe) Ces), javų miltligė (*Erysiphe graminis* DC. f. *secalis* March), rudosios rūdys (*Puccinia dispersa* Erikss. et P. Henn), juodosios rūdys (*Puccinia graminis* Pers. f. *secalis* Erikss et P. Henn), skalsės (*Claviceps purpurea* (Fr.) Tub.). Ligoms plisti didelės įtakos turi meteorologinės sąlygos, priešsėliai, dirvos paruošimas, sėjos laikas, pasėlio piktžolėtumas, išgulimas, veislės genetinės savybės.

**3 lentelė.** Žieminių rugių ligotumas ir grūdų kokybė

**Table 3.** Winter rye grain quality and disease data

Dotnuva, 2001-2005 m.

Veislės, linijos <i>Variety, line</i>	Ligų išsivystymas % <i>Disease severity %</i>			Grūduose % <i>Grain %</i>		Kritimo skaičius sek. <i>Falling number</i>
	rudosis rūdys <i>brown rust</i>	juodosios rūdys <i>black rust</i>	miltligė <i>powdery mildew</i>	krakmolo <i>starch</i>	baltymų <i>protein</i>	
Joniai	23,0	9,0	12,7	59,9	11,2	197
LŽI 339	32,1	1,8	8,2	59,9	11,6	201
LŽI 391	23,9	1,5	12,2	59,3	11,1	183
LŽI 395	25,1	5,8	24,3	59,4	11,8	206
LŽI 413	26,6	10,6	14,4	59,7	10,8	179
LŽI 423	18,0	0,4	15,1	60,4	10,3	222
LŽI 426	20,6	8,0	15,8	60,1	11,2	197
LŽI 458	40,0	3,3	20,0	58,8	13,0	190
LŽI 463	51,2	2,0	10,0	61,5	11,6	218
LŽI 467	58,0	3,4	3,3	59,7	12,0	214
LŽI 489	60,0	3,4	17,5	58,7	12,2	220
LŽI 490	45,0	0	30,0	58,8	12,6	201
LŽI 494	19,8	3,3	12,5	60,8	11,2	231
LŽI 498	46,7	10,0	28,3	58,7	11,8	212
LŽI 502	20,3	3,3	15,0	57,7	12,8	176
LŽI 512	20,0	0	0	59,6	12,1	265
LŽI 521	60,0	0	17,6	59,0	11,7	221
$R_{05} / LSD_{05}$	3,24	1,95	13,31	6,89	0,76	5,01

Pavasarinis pelėsis pažeidžia 20-30 %, o kai kur net 50 % augalų. Liga pasireiškia tik tais metais, kada būna palankios meteorologinės sąlygos grybui vystytis. Pavasarinio pelėsio nuostoliai nėra proporcingi jo pažeidimo laipsniui. Nustatyta, kad bandymuose žuvus 40 % augalų, derlingumas sumažėjo tik 10 %. Kai apsikrėtimas 2 balai, produktyvusis krūmingumas sumažėja 1,8-2,5 karto, grūdingumas – 29-38,2 %, varpos ilgis – 12,6-29,3 %, vieno augalo grūdų masė – 34,6-50,8 %, palyginti su kontroliniu variantu. Tyrimų metais dėl šiltų žiemų rugiai gerai peržiemojo, pavasarį nebuvo sniego ir retai kada plito pelėsis.

Miltligė pradeda plisti anksti, tačiau maksimalų išsivystymą pasiekia bamblių ir plaukėjimo tarpsniais (DK 34-59). Pažeidus miltligei, sumažėja rugių produktyvumas, varpučių ir grūdų skaičius varpoje bei 1000-čio grūdų masė. Tyrimų metais negausiai užsikrėtę miltlige žieminiai rugiai buvo 2001, 2003 ir 2005 metais. Mažiausiai pažeistos linijos buvo LŽI 339, LŽI 467 ir LŽI 512.

Rudosis rūdys pažeidžia rugių lapus visais vystymosi tarpsniais. Dažniausiai pažeidimai pastebimi nuo žydėjimo iki pieninės brandos pabaigos. Rudųjų rūdžių pažeidimai derlių sumažina nuo 9 iki 23 %, o 1000-čio grūdų masė sumažėja iki 15 % ir daugiau. Mūsų tyrimuose labiausiai ir beveik kiekvienais metais pasireiškianti liga yra rudosis rūdys. Intensyviau ši liga plito 2001, 2002 ir 2004 m., o 2003 ir 2005 m. šios



ligos užregistruota nedaug. Nustatyta, kad santykinai atsparūs rudosioms rūdimis yra linijų LŽI 423, LŽI 426, LŽI 494, LŽI 502, LŽI 512 žieminiai rugiai.

Juodosios rūdys yra viena iš žalingiausių javų ligų. Jeigu jos išplinta anksti, javai išaugina silpnus stiebus, smulkius, sunkiai iškuliamus grūdus. 1000-čio grūdų masė ir derlius sumažėja iki 15 %. Juodosios rūdys daugiau plito 2003, 2004 metais, o kitais metais nebuvo išplitusios. Santykinai atsparios linijos LŽI 423, LŽI 490, LŽI 512, LŽI 521 /Soloduchina, 1993; Dabkevičius, 1995; Serenius ir kt., 2005; Šmatas, Gaurilčienė, 2005/.

### Išvados

1. Derlingiausias žieminių rugių linijos buvo LŽI 521 (standartą viršijo 103 %), LŽI 502 (114 %) LŽI 458 (120 %) ir LŽI 512 (125 %).

2. LŽI 426, LŽI 467, LŽI 494 pasižymėjo trumpesniais stiebais bei didesniu atsparumu išgulimui, o linijos LŽI 426 423, LŽI 494, LŽI 512 buvo mažiau pažeistos juodosiomis ir rudosiomis rūdimis. Šios linijos gali būti naudojamos kaip genetinis šaltinis trumpastiebėms ir mažai išgulančioms veislėms kurti.

3. Daugiausia baltymų (per 12 %) per tyrimų laikotarpį nustatyta linijų LŽI 458, LŽI 502, LŽI 490, LŽI 489, LŽI 512 ir LŽI 467 grūduose. Geriausiu kritimo skaičiumi pasižymėjo linijų LŽI 265, LŽI 494, LŽI 423, LŽI 489, LŽI 521 grūdai. Kadangi duonos kepimui svarbūs abu šie rodikliai, linijas LŽI 512, LŽI 489, LŽI 467 bei 490 galima laikyti perspektyviomis.

4. Linijos LŽI 426, LŽI 463, LŽI 512, LŽI 521 turi keletą gerų požymių, todėl jos atrinktos tolesniam selekciniam darbui perspektyvių šeimų augynuose tikslu pasiekti genetiniu požiūriu pakankamą išlyginimą ir paruošti jas tirti konkursiniuose veislių bandymuose.

Gauta 2007 02 05

Pasirašyta spaudai 2007 03 22

### LITERATŪRA

1. Dabkevičius Z. Varpinių javų lapų grybinės ligos ir apsaugos priemonės nuo jų // Varpinių augalų svarbiausios grybinės ligos, jų plitimo dėsningumai ir apsaugos priemonės. - Dotnuva-Akademija, 1995, p. 60-67

2. Beljakin V. M., Bambyšev U. S., Prokof'jeva A. V. Ekologičeskaja plastičnost' i ustojčivost' sortov ozimoj rži po kačestvu zerna v različnyh pogodnyh uslovijach // S.-ch. biologija. Serija Biologija rastenij. - 1995, No. 5, s. 45-51. - Rus.

3. Brummer J. M. Problems with the characterization of rye for bread production in Germany. In: Juodeikiene G.(ed) Proceedings of Conference 1st Baltic Conference on Rye in the EU Context. ICC. - Kaunas University of Technology, 2003, p. 79-96

4. Buivydaitė V. V., Vaičys M., Juodis J. ir kt. Lietuvos dirvožemio klasifikacija. - Vilnius, 2001. - 137 p.

5. Gončarenko A. A., Togilin V. N. Divergentnyj otbor po sile izloma verchnego meždouzlija v selekcii ozimoj rži na ustojčivost' k poleganiju // S.-ch biol. Ser. Biologija rastenij. - 1997, No. 3, s. 101-109. - Rus.

6. Gutteridge R. I., Hornby D., Hollins T. W. et al. Take – all in autumn-sown wheat, barley triticale and rye grown with high and low inputs // Plant Pathology. - 1994, No. 42, p. 425-431

7. Horinen S. S., Lindroos M. Overwintering problems of rye in Finland. In: Programme, abstracts and list of participants Eucarpia rye meeting, July 4.7, IHAR Radzikow. - Poland, 2001, p. 47
8. Kedrova L. I. Metody i rezul'taty selekcii ozimoj rži // Vest. Ros. akad. s.-ch. nauk. - 1996, No. 6, s. 42-43. - Rus.
9. Kobyljanskij V. D., Korzun A. U., Katerova A. T. i dr. Kul'turnaja flora SSSR // Rož'. - Leningrad, 1989, t. 2, č. 2, s. 75-328. - Rus.
10. Kokare A. Development and characteristics of winter rye 'Kaupo' // Agronomijas vestis / LLU. - Jelgava, 2001, Nr. 3
11. Mazurek J. Variability of field components of rye varieties in dependence on some agronomical practices // EUCARPIA "Meeding of the breeding of rye". - Poznan, Poland, 1974, p. 58-145
12. Repečkienė A. Influence of row material and technological factors on rye bread quality Summary of doctoral thesis. - Kaunas, 2000. - 29 p.
13. Ruzgas V., Plyčevaitienė V. The key objectives in winter cereals breeding of the Lithuanian Institute of Agriculture // Biologija. - 2003, No. 61, p. 50-51
14. Ruzgas V., Plyčevaitienė V. Activity of a-amylase in rye grain and its relationship with other traits // Agronomijas vestis. - Jelgava, 2005, Nr.8, p. 162-165
15. Ruzgas V. Investigations of winter wheat cold tolerance in Lithuania for breeding purposes. BUVISINDI // Icelandic Agricultural Sciences. - 2001, No. 14, p. 29-34
16. Serenius M., Huusela-Veistola E., Avikainen H., Pahkala K. Effects of sowing time on pink snow mould, leaf rust and winter damage in winter rye varieties in Finland // Agricultural and food science. - 2005, vol. 14, p. 362-376
17. Soloduchina O. V. Vyjavlenija genov specifičeskoj ustojčivosti k buro ržavčine sredi sortov rži: Genetika ustojčivosti passtenij k boleznjam i vrediteljam // Sb. naučn. trudov po prikl. botan. genet. i selekcii. - 1993, t. 147, s. 8-13. - Rus.
18. Šmatas R., Gaurilčikienė I. Pest and disease management in winter rye crop. Agronomijas vestis. - Jelgava, 2005, Nr. 8, p.172-177
19. Tupits I., Kukk V. Comparison of winter rye varieties in the field trial at the Jogeva Plant Breeding Institute // Plant breeding and seed production. Collaboration on plant breeding in the Baltic Sea region. - Jogeva, 2000, p. 15-22

## **AGRONOMIC TESTS OF THE NEW WINTER RYE LINES**

V. Plyčevaitienė, V. Ruzgas

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

Winter rye varieties and lines were tested at the Lithuanian Institute of Agriculture during 2001-2005. The objective of the tests was to select one or several lines, characterised by valuable traits, that would be further grown seeking to develop novel rye varieties and to include part of the lines noted for desirable characteristics into crossing programmes as donors for the development of novel varieties.

The tests done at the Lithuanian Institute of Agriculture revealed that the highest-yielding were the winter rye lines LŽI 521 (outyielded the standard by 103 %), LŽI 502 (114 %), LŽI 458 (120 %) and LŽI 512 (125 %). The lines LŽI 426, LŽI 467, LŽI 494 were noted for shorter stems and higher lodging resistance, and lines LŽI 426 LŽI 423, LŽI 494, LŽI 512 were less affected by black and brown rusts. These lines can be used as donors for the development of short-stemmed varieties resistant to lodging.

The highest protein content, over 12 %, was identified for the lines LŽI 458, LŽI 502, LŽI 490, LŽI 489, LŽI 512, and LŽI 467. The best falling number was measured for the lines LŽI 465, LŽI 494, LŽI 423, LŽI 489, and LŽI 521. Since both of these indicators are relevant for bread-making, the lines LŽI 512, LŽI 489, LŽI 467 and LŽI 490 can be considered as promising ones.

The lines LŽI 426, LŽI 463, LŽI 512, LŽI 521 possess several desirable characteristics, therefore they were selected for further breeding work in the nurseries of promising families seeking to achieve sufficient genetic homogeneity and to prepare them for competitive variety trials.

Key words: winter rye, lines, productivity, grain quality, disease resistance.