

## SKIRTINGAIS VASARINIŲ MIEŽIŲ AUGIMO TARPSNIAIS NAUDOTŲ FLORASULAMO IR 2,4 D ESTERIO NORMŲ MAŽINIMO GALIMYBĖS

Algis KADŽYS, Albinas AUŠKALNIS

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

### Santrauka

Lietuvos žemdirbystės institute 2003-2005 metais lauko bandymuose tirta florasulamo ir 2,4 D esterio gamyklinio mišinio purškimo laiko ir normų įtaka vasarinių miežių (*Hordeum vulgare* L.) piktžolėtumui. Vasariniai miežiai buvo purškiami trijų lapelių ir krūmijosi tarpsniais bei stiebo augimo pradžioje 0,94, 1,88, 2,81 ir 3,75 g ha<sup>-1</sup> florasulamo ir 67,9, 135,8, 203,6 bei 271,5 g ha<sup>-1</sup> 2,4 D esterio mišiniu, paruoštu gamykloje. Purškiant krūmijimosi ir stiebo augimo pradžioje, veiksmingi buvo 2,81 ir 3,75 g ha<sup>-1</sup> florasulamo bei 135,8 ir 203,6 g ha<sup>-1</sup> 2,4 D esterio mišiniai. Esant sausringoms sąlygoms purškimo metu vasarinių miežių stiebo augimo tarpsniu 2004 metais, herbicidų veiksmingumas buvo nepakankamas. Miežiams esant BBCH 13 tarpsnio, koreliacijos koeficientai visais tyrimų metais buvo didesni, nei 0,9 (0,992-0,997) ir esmingi 99 % tikimybės lygiui.

Reikšminiai žodžiai: vasariniai miežiai, piktžolės, herbicidas, norma, naudojimo laikas.

### Įvadas

Per daugelį tyrimų metų pasaulyje sukaupta daug duomenų apie įvairių rūšių piktžolių biologiją, įvairių herbicidų efektyvumą skirtingais piktžolių augimo tarpsniais, oro temperatūros ir dirvožemio drėgmės sąlygų įtaką herbicidų veikimui. Šiuo metu ekonominiai ir ekologiniai reikalavimai skatina ne visiškai išnaikinti piktžoles pasėlyje, bet sumažinti jų kiekį iki nežalingo lygio. Etiketėse rekomenduojamos herbicidų normos apskaičiuotos įvertinus įvairias nepalankias sąlygas, kad veiksmingumas būtų pakankamas. Todėl suprantama, kad, esant optimalioms sąlygoms, pakanka mažesnių herbicidų normų /Kudsk, 2001; Bostrom, Fogelfors, 2002 a; Auškalnis, 2003; Kudsk, Streibig, 2003/.

Daugelyje pasaulio šalių kuriamos įvairios piktžolių valdymo sistemos, atsižvelgiant į piktžolėtumo dydį, augalų rūšis ir kt. /Baadrup, 1990; Rydahl, 1995; O'Donovan, 1996; Blair ir kt., 1999, Kudsk, 2001/. Piktžolėtumo kontrolės reikalingumą ir intensyvumą lemia auginami augalai, piktžolių kiekis bei jų žalingumas. Intensyviausiai piktžolės dygsta gegužės ir birželio mėnesiais, vėliau dygimas sulėtėja /Stancevičius, Špokienė, 1972/. Nustatyta, kad kuo anksčiau prasideda piktžolių vegetacija, tuo mažiau gali konkuruoti kultūriniai augalai. Piktžolės, kurios vystosi vėliau, turi mažesnę įtaką kultūrinių augalų derliui arba jos visai neturi /Nieman, Verschwele, 1993/. Piktžolės, augdamos pasėliuose, ne tik tiesiogiai mažina kultūrinių augalų derlių, bet, subran-

dindamos ir išbarstydamos sėklas, didina vėliau auginamų augalų piktžolėtumo kontrolės išlaidas /Pilipavičius, 2002/.

Švedijoje atliktų ilgalaikių 10 metų tyrimų duomenimis, kasmet herbicidų purškiant 15 %, 50 % arba 75 % visos normos, piktžolėtumas padidėjo šešiose iš 10 vietų. Naudojant sumažintas herbicidų normas, dvejus iš trejų metų bendras piktžolėtumo lygis nepakito /Bostrom, Fogelfors, 2002b/. Norvegijoje, Didžiojoje Britanijoje ir Olandijoje dažniausiai naudojamos 10-70 % sumažintos herbicidų normos, o visa norma purškiama tik išskirtiniais atvejais pagal konsultantų rekomendacijas /Bostrom, Fogelfors, 2002a; Domaradzki ir kt., 2003/. Naudojant sumažintas normas, palyginti su visa norma, herbicidų efektyvumas labiau sumažėja, kai po purškimo praėjus 6 valandoms palyja /Kieloch, Domaradzki, 2003/. Piktžolių jautrumas herbicidams yra labai skirtingas. Kai kurių rūšių piktžolėms išnaikinti pakanka ir 10 % normos, kitoms – normos mažinti negalima. Herbicidų efektyvumui įtakos turi daugelis veiksnių: piktžolių rūšys, jų išsivystymo tarpsnis, aplinkos sąlygos ir augalų konkurencingumas.

Tyrimų tikslas – nustatyti, kokią įtaką pasėlių piktžolėtumui turi sumažintų herbicido mustango (florasulamas +2,4 D esteris 6,25+452,5 g l<sup>-1</sup>) normų naudojimas skirtingais miežių augimo tarpsniais.

### **Tyrimų sąlygos ir metodai**

Tyrimai atlikti 2003-2005 metais Lietuvos žemdirbystės instituto bandymų skyriuje. Dirvožemis – giliau karbonatingas sekliu glėjiškas rudžemis (RDg4-k2), neutralaus rūgštumo lengvas priemolis, vidutiniškai fosforingas ir kalingas. Bandymai įrengti vasarinių miežių pasėliuose. 2003 ir 2005 metais priešsėlis buvo žieminiai kviečiai, 2004 m. – vasariniai kviečiai. Vasariniai miežiai ‘Luokė’ visais tyrimų metais pasėti balandžio antroje pusėje, sėklos norma – 4,5 mln. ha<sup>-1</sup>, prieš sėją patrešta amonio salietra – N<sub>70</sub>. Bandymas įrengtas skaidytų laukelių metodu. Tirta dviejų (I, II) veiksnių įtaka.

#### **I. Purškimo herbicidu mustangu laikas (veiksny A):**

1. Javams turint tris lapelius (BBCH 13).
2. Javams krūmijantis (BBCH 22).
3. Javų stiebo augimo pradžioje (BBCH 31).

#### **II. Herbicido mustango norma (veiksny B):**

1. Nepurkšta.
2. Ketvirtadalis normos 0,15 l ha<sup>-1</sup>.
3. Pusė normos 0,3 l ha<sup>-1</sup>.
4. 3/4 normos 0,45 l ha<sup>-1</sup>.
5. Visa norma 0,6 l ha<sup>-1</sup>.

Bandymai įrengti 3 pakartojimais. Pradinis laukelio ilgis – 15 m, plotis – 3 m, plotas – 45 m<sup>2</sup>, apskaitinių laukelių dydis 15x2,3 m, plotas – 34,5 m<sup>2</sup>. Laukeliai pakartojimuose išdėstyti atsitiktine tvarka. Herbicido mustango standartinė norma – 0,6 l ha<sup>-1</sup>. Veiksniu A1 laukeliai 2003 m. purkšti gegužės 21 d., 2004 m. – gegužės 15 d. ir 2005 m. – gegužės 22 dieną. Veiksniu A2 laukeliai 2003m. purkšti birželio 3 d., 2004 m. – gegužės 24 d. ir 2005 m. – gegužės 30 dieną. Veiksniu A3 laukeliai 2003 m. purkšti birželio 13 d., 2004 m. – birželio 8 d. ir 2005 m. – birželio 6 dieną. Išpurkšto tirpalo kiekis – 200 l ha<sup>-1</sup>. Po purškimo praėjus 5 savaitėms, iš kiekvieno laukelio keturių

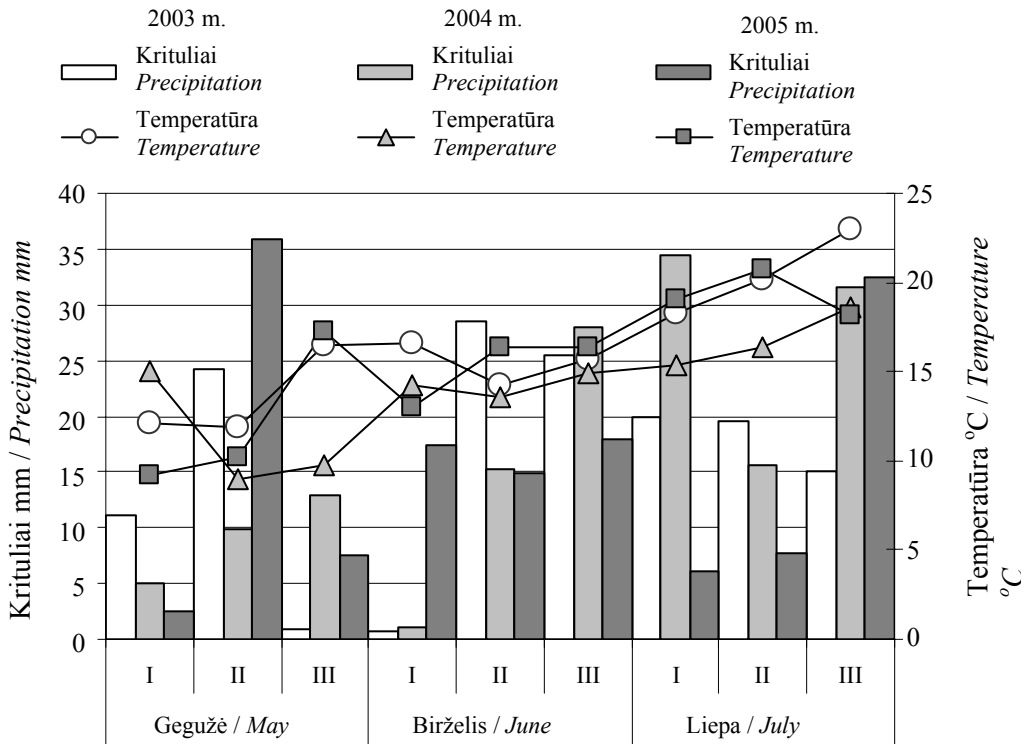
0,25 m<sup>2</sup> ploto aikštelių išrautos, suskaičiuotos piktžolės ir nustatyta jų biomasė. Kiekvienos rūšies piktžolės svertos atskirai (0,25 m<sup>2</sup> x 4 = 1 m<sup>2</sup>). Herbicido efektyvumas nuo piktžolių masės ir skaičiaus apskaičiuotas pagal formulę:

$$E = (M_1 - M_2) / M_1 * 100 \% , \text{ kai}$$

M<sub>1</sub> – piktžolių masė arba skaičius viename m<sup>2</sup> nepurkšto ploto,

M<sub>2</sub> – piktžolių masė arba skaičius viename m<sup>2</sup> purkšto herbicidais ploto.

Tyrimo duomenų dispersinė analizė atlikta kompiuterine programa SPLIT-PLOT, kuri sukurta LŽI, remiantis J.L. Brewbakerio teoriniais skaičiavimais /Brewbaker, 1995; Tarakanovas, Raudonius, 2003/. Patikimumo skirtumo rodikliai pagal Fišerio kriterijų apskaičiuoti veiksniams A ir B bei veiksnių sąveikai AB.



**1 paveikslas.** Meteorologinės sąlygos vasarinių miežių vegetacijos laikotarpiu 2003-2005 metais

**Figure 1.** Meteorological conditions over spring barley growing period during 2003-2005

Antro ir pirmo purškimo laikotarpiu 2003 metais buvo labai sausa: gegužės III dešimtadienį iškrito 0,9 mm, o birželio I dešimtadienį tik 0,8 mm kritulių, o 2004 metais taip pat purškimų metu buvo sausa – gegužės II dešimtadienį iškrito 9,9 mm, birželio I dešimtadienį – tik 1,0 mm kritulių. 2004 metų gegužės mėnesio 22-23 dienomis dirvos paviršiuje buvo nuo -1,0 iki -1,8 °C šalnos, kurios tyrimų rezultatams esminės įtakos

neturėjo. Herbicidų purškimo metu 2005 m. kritulių netrūko, piktžolėms ir javams augti drėgmės pakako (1 pav.).

### Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Piktžolių skaičius ir masė pasėliuose vegetacijos metu kinta. Pavasarį, po vasarinių javų sėjos, esant pakankamai drėgmės, sudygsa dauguma piktžolių /Stancevičius, Špokienė, 1972/. Vėliau dėl konkurencijos dalis piktžolių nunyksta. Nepurkštuose vasariniuose miežiuose 2003 m. didžiausias piktžolių skaičius ir masė buvo birželio viduryje, vėliau, įvertinus piktžolėtumą liepos pradžioje, nepurkštuose laukeliuose piktžolių skaičius sumažėjo apie keturis, o biomasė – apie du kartus (1 lentelė). Tam didelės įtakos turėjo sausas periodas, kuris tęsėsi nuo gegužės pabaigos iki birželio vidurio. Vykstant tarprūšinei ir vidinei konkurencijai, didelė dalis piktžolių sunyksta, išlieka stambiausios ir stipriausios. Florasulamu ir 2,4 D esteriu purkštuose laukeliuose piktžolių skaičius ir biomasė buvo iš esmės mažesni.

**1 lentelė.** Florasulamo ir 2,4 D esterio normų ir purškimo laiko įtaka piktžolių skaičiui (vnt. m<sup>-2</sup>) ir biomasei (g m<sup>-2</sup>) vasarinių miežių pasėlyje

**Table 1.** The effect of the florasulam + 2.4 D ester rate and application timing on the number of weeds per m<sup>2</sup> and biomass (g m<sup>-2</sup>)

Dotnuva, 2003 m.

Purškimo laikas <i>Application time</i>	Herbicido norma / <i>Herbicide rate</i>									
	Nepurkšta <i>Untreated</i>		1/4		1/2		3/4		1	
	masė g m <sup>-2</sup>	vnt. m <sup>-2</sup>	masė g m <sup>-2</sup>	vnt. m <sup>-2</sup>	masė g m <sup>-2</sup>	vnt. m <sup>-2</sup>	masė g m <sup>-2</sup>	vnt. m <sup>-2</sup>	masė g m <sup>-2</sup>	vnt. m <sup>-2</sup>
	<i>mass</i> g m <sup>-2</sup>	<i>weeds</i> per m <sup>2</sup>	<i>mass</i> g m <sup>-2</sup>	<i>weeds</i> per m <sup>2</sup>	<i>mass</i> g m <sup>-2</sup>	<i>weeds</i> per m <sup>2</sup>	<i>mass</i> g m <sup>-2</sup>	<i>weeds</i> per m <sup>2</sup>	<i>mass</i> g m <sup>-2</sup>	<i>weeds</i> per m <sup>2</sup>
Vasariniams miežiams turint 3 lapelius <i>At 3 leaf-stage of spring barley</i>	30,2	61,7	8,4	22,3	8,2	34,3	4,4	17,3	7,4	25,0
Vasariniams miežiams krūmijantis <i>At tillering stage of spring barley</i>	19,0	15,7	9,2	13,0	9,5	11,0	4,6	6,7	1,6	4,7
Vasarinių miežių stiebo augimo pradžia <i>At the beginning of stem elongation</i>	15,0	13,0	8,8	12,3	3,7	5,3	7,7	7,3	4,8	4,0
<i>R</i> <sub>05</sub> masė	A – 9,44				B – 5,25				AB – 9,83	
<i>LSD</i> <sub>05</sub> mass										
<i>R</i> <sub>05</sub> skaičius	A – 8,58				B – 6,27				AB – 11,74	
<i>LSD</i> <sub>05</sub> number										

Panaši piktžolių skaičiaus ir masės tendencija, kaip ir ankstesniais metais, išliko ir 2004 metais. Daugiausiai piktžolių nepurkštuose vasariniuose miežiuose rasta birželio antroje pusėje, o po dviejų savaitių nepurkštuose laukeliuose piktžolių skaičius buvo apie du kartus mažesnis, o masės sumažėjimas nepurkštuose miežiuose buvo nežymus, nes birželio mėnesį ir liepos pradžioje buvo pakankamai kritulių, todėl likusios piktžolės buvo vešlios (2 lentelė).

**2 lentelė.** Florasulamo ir 2,4 D esterio normų ir purškimo laiko įtaka piktžolių skaičiui (vnt. m<sup>-2</sup>) ir biomasei (g m<sup>-2</sup>) vasarinių miežių pasėlyje

**Table 2.** The effect of the florasulam + 2.4 D ester rate and application timing on the number of weeds per m<sup>2</sup> and biomass (g m<sup>-2</sup>)

Dotnuva, 2004 m.

Purškimo laikas <i>Application time</i>	Herbicido norma / <i>Herbicide rate</i>									
	Nepurkšta <i>Untreated</i>		¼		½		¾		1	
	masė g m <sup>-2</sup> <i>mass g m<sup>-2</sup></i>	vnt. m <sup>-2</sup> <i>weeds per m<sup>2</sup></i>	masė g m <sup>-2</sup> <i>mass g m<sup>-2</sup></i>	vnt. m <sup>-2</sup> <i>weeds per m<sup>2</sup></i>	masė g m <sup>-2</sup> <i>mass g m<sup>-2</sup></i>	vnt. m <sup>-2</sup> <i>weeds per m<sup>2</sup></i>	masė g m <sup>-2</sup> <i>mass g m<sup>-2</sup></i>	vnt. m <sup>-2</sup> <i>weeds per m<sup>2</sup></i>	masė g m <sup>-2</sup> <i>mass g m<sup>-2</sup></i>	vnt. m <sup>-2</sup> <i>weeds per m<sup>2</sup></i>
	<i>mass</i>	<i>weeds</i>	<i>mass</i>	<i>weeds</i>	<i>mass</i>	<i>weeds</i>	<i>mass</i>	<i>weeds</i>	<i>mass</i>	<i>weeds</i>
Vasariniams miežiams turint 3 lapelius <i>At 3 leaf-stage of spring barley</i>	85,6	174,0	24,2	52,7	14,5	31,0	14,5	40,0	16,2	32,3
Vasariniams miežiams krūmijantis <i>At tillering stage of spring barley</i>	74,7	89,0	53,8	51,7	34,0	44,7	35,4	36,7	20,3	27,3
Vasarinių miežių stiebo augimo pradžia <i>At the beginning of stem elongation</i>	51,1	70,0	39,3	46,7	35,4	37,0	51,7	44,7	45,3	40,7
<i>R</i> <sub>05</sub> masė <i>LSD</i> <sub>05</sub> <i>mass</i>	A – 1 1,35				B – 6,80				AB – 12,72	
<i>R</i> <sub>05</sub> skaičius <i>LSD</i> <sub>05</sub> <i>number</i>	A – 1 2,04				B – 7,46				AB – 13,95	

Piktžolių masė ir skaičius nepurkštuose vasariniuose miežiuose 2005 m. didžiausi buvo birželio pabaigoje, o liepos viduryje nepurkštuose laukeliuose piktžolių buvo apie penkis šešis kartus mažiau (3 lentelė). Didelę įtaką tam turėjo sausringos sąlygos liepos pirmoje pusėje, kai labai sumažėjo drėgmei reiklų daržinių žliūgių (*Stellaria media* (L.) Vill.) skaičius ir biomasė.

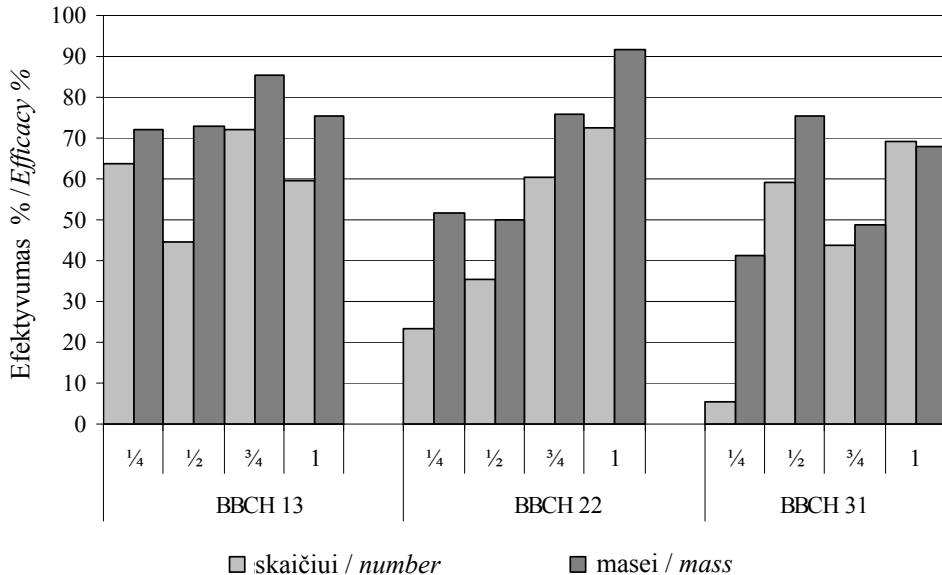
**3 lentelė.** Florasulamo ir 2,4 D esterio normų ir purškimo laiko įtaka piktžolių skaičiui (vnt. m<sup>-2</sup>) ir biomasei (g m<sup>-2</sup>) vasarinių miežių pasėlyje

**Table 3.** The effect of the florasulam + 2.4 D ester rate and application timing on the number of weeds per m<sup>2</sup> and biomass (g m<sup>-2</sup>)

Dotnuva, 2005 m.

Purškimo laikas <i>Application time</i>	Herbicido norma / <i>Herbicide rate</i>									
	Nepurkšta <i>Untreated</i>		¼		½		¾		1	
	masė g m <sup>-2</sup> <i>mass</i> g m <sup>-2</sup>	vnt. m <sup>-2</sup> <i>weeds</i> per m <sup>2</sup>	masė g m <sup>-2</sup> <i>mass</i> g m <sup>-2</sup>	vnt. m <sup>-2</sup> <i>weeds</i> per m <sup>2</sup>	masė g m <sup>-2</sup> <i>mass</i> g m <sup>-2</sup>	vnt. m <sup>-2</sup> <i>weeds</i> per m <sup>2</sup>	masė g m <sup>-2</sup> <i>mass</i> g m <sup>-2</sup>	vnt. m <sup>-2</sup> <i>weeds</i> per m <sup>2</sup>	masė g m <sup>-2</sup> <i>mass</i> g m <sup>-2</sup>	vnt. m <sup>-2</sup> <i>weeds</i> per m <sup>2</sup>
Vasariniams miežiams turint 3 lapelius <i>At 3 leaf-stage of spring barley</i>	39,7	68,0	4,6	17,3	3,9	16,3	3,2	12,0	1,4	5,0
Vasariniams miežiams krūmijantis <i>At tillering stage of spring barley</i>	5,7	13,7	3,8	5,7	0,8	2,0	0,3	2,0	0,3	1,0
Vasarinių miežių stiebo augimo pradžia <i>At the beginning of stem elongation</i>	6,4	17,0	3,5	7,0	0,7	1,7	0,1	0,7	0,6	1,7
<i>R</i> <sub>05</sub> masė	A -8,65				B -5,65				AB -10,56	
<i>LSD</i> <sub>05</sub> masė										
<i>R</i> <sub>05</sub> skaičius	A -4,87				B -3,01				AB -5,64	
<i>LSD</i> <sub>05</sub> skaičius										

Piktžolių biomasė ir skaičius 2003 metais labiausiai sumažėjo pasėlius nupurškus florasulamu ir 2,4 D esteriu vasariniams miežiams turint tris lapelius. Tuo metu piktžolės buvo 3-4 lapelių tarpsnio. Piktžolių masė, išpurškus ¼ – visa normos, sumažėjo nuo 72 iki 85 procentų, skaičius – 44-72 procentais. Purškiant tribenuronu metilu ir amidosulfuronu vasarinių miežių 3 lapelių tarpsniu ir sumažinus normą 25-50 %, herbicidų efektyvumas išliko apie 90 % /Domaradzki, 2003/. Purškiant vasarinius miežius krūmijimosi metu florasulamu ir 2,4 D esteriu visa norma, piktžolių masė sumažėjo 92 %, o skaičius – 70 %. Purškiant šiuo metu, nepakankamai veiksmingos, buvo ¼ ir ½ normos – biomasė sumažėjo atitinkamai 52 ir 50 %, o skaičius – 17 ir 30 procentų (2 pav.).



**2 paveikslas.** Florasulamo ir 2,4 D esterio normų ir purškimo laiko įtaka bendro piktžolių skaičiaus ir biomasės sumažėjimui % vasarinių miežių pasėlyje 2003 metais

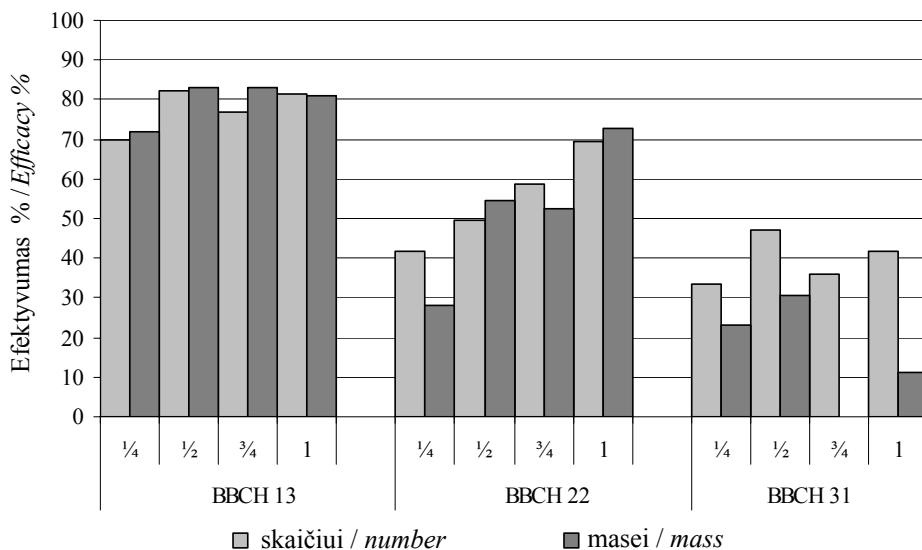
**Figure 2.** The effect of the florasulam + 2.4 D ester rate and application timing on the reduction in weed number and biomass in spring barley in 2003

Vasarinius miežius nupurškus stiebo augimo pradžioje, silpnai piktžoles naikino  $\frac{1}{4}$  florasulamo ir 2,4 D esterio norma. Visų florasulamo ir 2,4 D esterio normų veiksmingumas siekė 68 % ir buvo mažesnis, nei nupurškus javus 3 lapelių ar krūmijimosi tarpsniu.

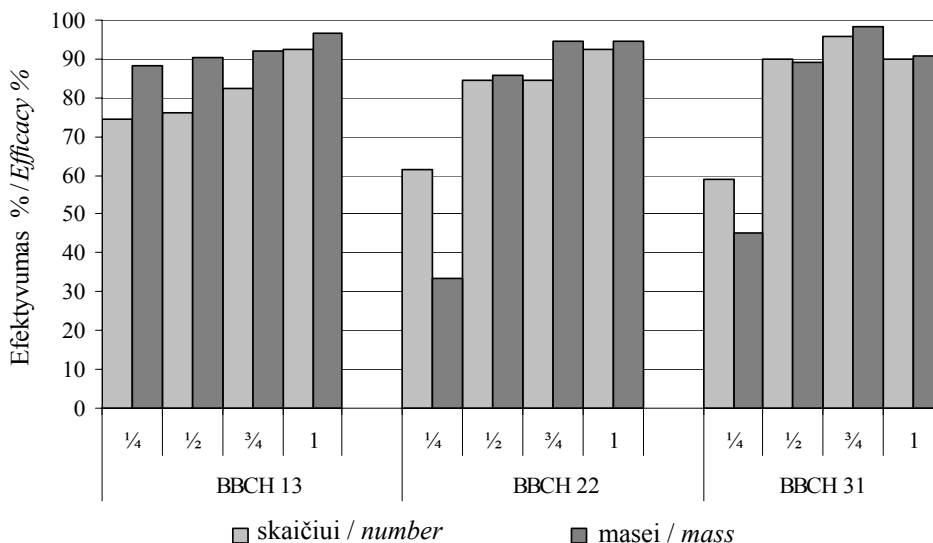
Tyrimų duomenimis, 2004 metais florasulamas ir 2,4 D esteris efektyviausiai piktžolių biomasę ir skaičių mažino purškiant vasarinius miežius trijų lapelių tarpsniu. Nupurškus florasulamo ir 2,4 D esterio  $\frac{1}{4}$  norma, efektyvumas buvo 72 ir 70 %, o didesnės florasulamo ir 2,4 D esterio normos mažino piktžolių biomasę gan vienodai: masė sumažėjo 81-83 %, o skaičius – 77-82 procentais (3 pav.). Gana sausos oro ir dirvos sąlygos po purškimo turėjo įtakos bendram herbicidų veiksmingumui.

Nupurškus vasarinius miežius jiems krūmijantis, efektyviausiai piktžolių biomasę ir skaičių mažino visa florasulamo ir 2,4 D esterio norma – atitinkamai 73 % ir 69 procentais. Mažesnių florasulamo ir 2,4 D esterio normų veiksmingumas buvo mažesnis, palyginti su visa florasulamo ir 2,4 D esterio norma:  $\frac{3}{4}$  – 53 % ir 59 %;  $\frac{1}{2}$  – 54 % ir 50 %;  $\frac{1}{4}$  – 28 % ir 42 procentai. Estijoje, atlikus tyrimus su vasariniais miežiais, taip pat nustatytas šių herbicidų efektyvumo sumažėjimas /Talgre ir kt., 2004/.

Neefektyviai florasulamas ir 2,4 D esteris piktžolių biomasę mažino, purškiant vasarinius miežius jų stiebo augimo pradžioje. Mažai piktžolių biomasę ir skaičius mažėjo tiek nuo visos, tiek nuo  $\frac{1}{4}$  florasulamo ir 2,4 D esterio normos – atitinkamai 11 ir 44 bei 23 ir 33 procentais. Didelės piktžolės buvo mažiau jautrios tirtiems herbicidams.



**3 paveikslas.** Florasulamo ir 2,4 D esterio normų ir purškimo laiko įtaka bendro piktžolių skaičiaus ir biomasės sumažėjimui % vasarinių miežių pasėlyje 2004 metais  
**Figure 3.** The effect of the florasulam + 2.4 D ester rate and application timing on the reduction in weed number and biomass in spring barley in 2004

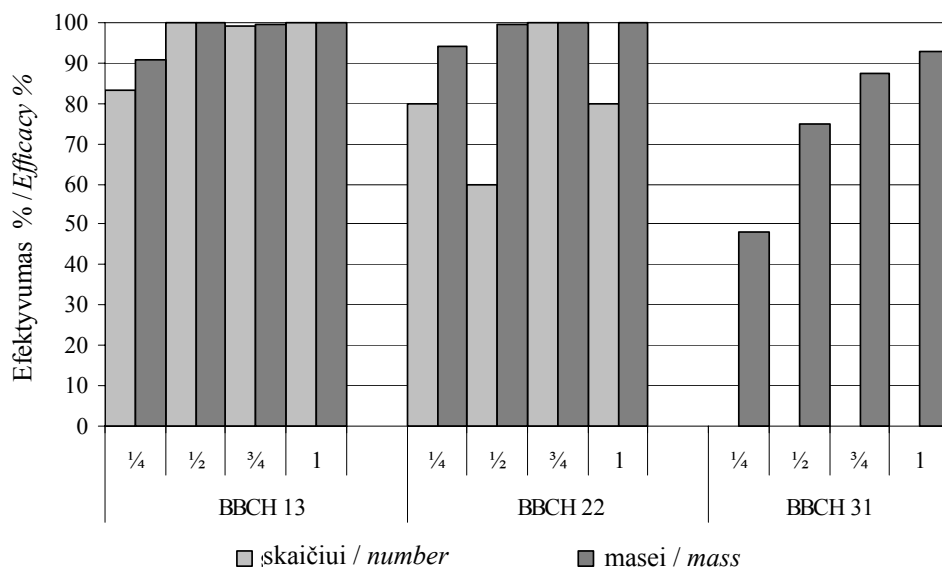


**4 paveikslas.** Florasulamo ir 2,4 D esterio normų ir purškimo laiko įtaka bendro piktžolių skaičiaus ir biomasės sumažėjimui % vasarinių miežių pasėlyje 2005 metais  
**Figure 4.** The effect of the florasulam + 2.4 D ester rate and application timing on the reduction in weed number and biomass in spring barley in 2005



Ta pati herbicido veiksmingumo priklausomumo tendencija išliko ir 2005 metais. Purškiant florasulamą ir 2,4 D esterį vasariniams miežiams turint tris lapelius, kai piktžolės buvo skilčialapių – dviejų tikrųjų lapelių tarpsnio, visos tirtos florasulamo ir 2,4 D esterio normos veiksmingai naikino trumpaamžes piktžoles (4 pav.). Purškiant florasulamą ir 2,4 D esterį miežių krūmijimosi tarpsniu ir stiebo augimo pradžioje, silpnai piktžoles naikino ¼ norma: biomasė sumažėjo atitinkamai 33 ir 45 %, o skaičius – 62 ir 59 procentais.

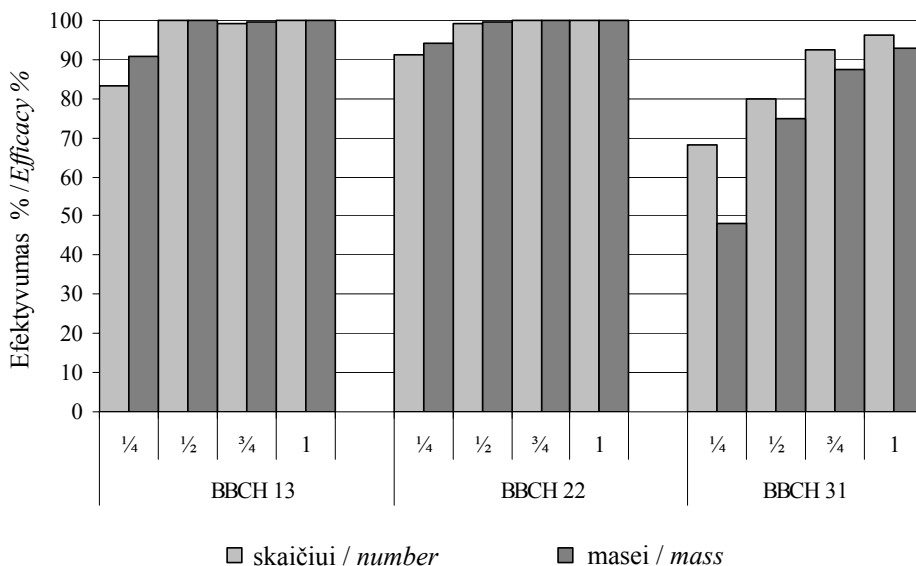
Baltosios balandos (*Chenopodium album* L.) buvo vienos dažniausių piktžolių vasariniuose miežiuose. Baltosios balandos, nupurkštos skilčialapių – dviejų tikrųjų lapelių tarpsniu, 2003 m. buvo jautrios visoms tirtoms florasulamo ir 2,4 D esterio normoms (5 pav.). Nupurškus vasarinius miežius krūmijimosi metu, tirtos florasulamo ir 2,4 D esterio normos pakankamai veiksmingai mažino baltųjų balandų biomasę, o ¼ ir ½ normos šių piktžolių skaičių sumažino atitinkamai 80 ir 60 procentų. Vasarinių miežių stiebo augimo pradžioje balandos buvo 6-8 lapelių dydžio. Nuo visų florasulamo ir 2,4 D esterio tirtų normų baltųjų balandų skaičius nemažėjo, tačiau likusios piktžolės buvo mažesnės nei nupurkštuose vasariniuose miežiuose. Florasulamo ir 2,4 D esterio ¼ ir ½ normų veiksmingumas siekė atitinkamai 48 ir 75 %, o ¾ ir visa – 87 ir 93 procentus.



**5 paveikslas.** Florasulamo ir 2,4 D esterio normų ir purškimo laiko įtaka baltųjų balandų skaičiaus ir biomasės sumažėjimui % vasarinių miežių pasėlyje 2003 metais

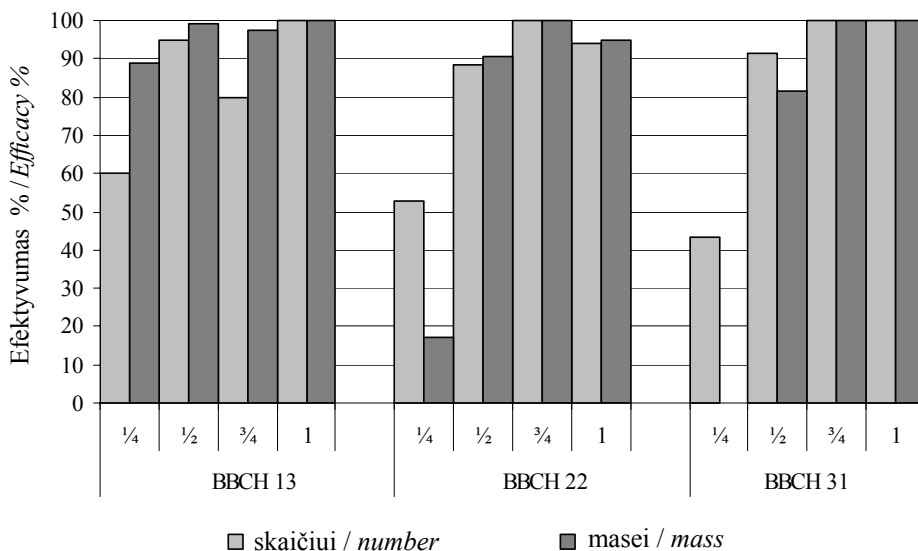
**Figure 5.** The effect of the florasulam + 2.4 D ester rate and application timing on the reduction in *Chenopodium album* number and biomass in spring barley in 2003

Baltosios balandos 2004 m. vasarinių miežių nupurkštame pasėlyje sudarė apie pusę visų piktžolių skaičiaus ir apie trečdalį biomasės. Vasarinius miežius 2004 metais nupurškus florasulamu ir 2,4 D esteriu jiems turint 3 lapelius ir krūmijantis tiek minimalia ¼, tiek visa norma, efektyviai mažėjo baltųjų balandų biomasė ir skaičius (6 pav.).



**6 paveikslas.** Florasulamo ir 2,4 D esterio normų ir purškimo laiko įtaka baltųjų balandų skaičiaus ir biomasės sumažėjimui % vasarinių miežių pasėlyje 2004 metais

**Figure 6.** The effect of the florasulam + 2.4 D ester rate and application timing on the reduction in *Chenopodium album* number and biomass in spring barley in 2004



**7 paveikslas.** Florasulamo ir 2,4 D esterio normų ir purškimo laiko įtaka baltųjų balandų skaičiaus ir biomasės sumažėjimui % vasarinių miežių pasėlyje 2005 metais

**Figure 7.** The effect of the florasulam + 2.4 D ester rate and application timing on the reduction % of *Chenopodium album* number and biomass in spring barley in 2005

Vasarinių miežių stiebo augimo pradžioje baltųjų balandų biomasę ir skaičių efektyviai mažino tik visa florasulamo ir 2,4 D esterio norma.

Tos pačios herbicidų veikimo tendencijos, kaip ir ankstesniais tyrimų metais, išliko ir 2005 m., – purškiant anksti veiksmingai veikė visos naudotos florasulamo ir 2,4 D esterio normos. Kai herbicidais buvo purkšta vasarinių miežių krūmijimosi metu ir stiebo augimo pradžioje, mažiausia ¼ norma buvo neveiksminga (7 pav.). Išpurškus florasulamo ir 2,4 D esterio ½ – visa norma, vasariniuose miežiuose baltųjų balandų buvo išnaikinta nuo 80 iki 100 procentų.

Atlikta regresinė analizė tarp piktžolių biomasės ir panaudotos florasulamo ir 2,4 D esterio normos skirtingais vasarinių miežių augimo tarpsniais. Visais tyrimų metais purškiant florasulamą ir 2,4 D esterį ankstyvais augalų augimo tarpsniais (BBCH 13), koreliacijos koeficientai rodė labai stiprų ir esminį 99 % tikimybės lygiui ryšį: 2003 m.  $r = 0,992$ ; 2004 m.  $r = 0,997$ ; 2005 m.  $r = 0,999$  (4 lentelė). Purškiant pasėlius vėlesniais miežių augimo tarpsniais (BBCH 22 ir BBCH 31), stiprus ir esminis (95 % tikimybės lygiui) priklausomumas nustatytas 2003 tyrimų metais.

**4 lentelė.** Piktžolių biomasės priklausomumas nuo naudotos florasulamo ir 2,4 D esterio normos skirtingais vasarinių miežių augimo tarpsniais

**Table 4.** Weed biomass dependence on rate of florasulam + 2.4 D ester at different spring barley grows stages

Dotnuva, 2003-2005 m.

Purškimo laikas <i>Application time</i>	Regresijos lygtis <i>Equation of regression</i>	r
2003 m.		
Vasariniams miežiams turint 3 lapelius <i>At 3 leaf-stage of spring barley</i>	$y = 5,1016 - 1,81565 \cdot \lg x$	0,992**
Vasariniams miežiams krūmijantis <i>At tillering stage of spring barley</i>	$y = 4,98176 - 1,04199 \cdot \lg x$	0,902*
Vasarinių miežių stiebo augimo pradžia <i>At the beginning of stem elongation</i>	$y = 5,45088 - 0,69931 \cdot \lg x$	0,901*
2004 m.		
Vasariniams miežiams turint 3 lapelius <i>At 3 leaf-stage of spring barley</i>	$y = 11,40598 - 5,37531 \cdot \lg x$	0,997**
Vasariniams miežiams krūmijantis <i>At tillering stage of spring barley</i>	$y = 31,94564 - 3,20816 \cdot \lg x$	0,875
Vasarinių miežių stiebo augimo pradžia <i>At the beginning of stem elongation</i>	$y = 42,45122 - 0,57851 \cdot \lg x$	0,460
2005 m.		
Vasariniams miežiams turint 3 lapelius <i>At 3 leaf-stage of spring barley</i>	$y = 0,1398 - 2,85862 \cdot \lg x$	0,999**
Vasariniams miežiams krūmijantis <i>At tillering stage of spring barley</i>	$y = 0,84971 - 0,36494 \cdot \lg x$	0,851
Vasarinių miežių stiebo augimo pradžia <i>At the beginning of stem elongation</i>	$y = 0,71955 - 0,4226 \cdot \lg x$	0,903*

\*95 % tikimybė / probability

\*\*99 % tikimybė / probability

## Išvados

1. Purškiant florasulamu ir 2,4 D esteriu vasarinius miežius 3 lapelių tarpsniu (BBCH 13), piktžolėms esant skilčialapių tarpsnio, veiksminga buvo šių herbicidų  $\frac{1}{4}$  normos.
2. Purškimo laiką vėlinant iki miežių krūmijimosi (BBCH 22) ar stiebo augimo (BBCH 31) tarpsnių, veiksmingos buvo  $\frac{3}{4}$  ir visa florasulamo ir 2,4 D esterio normos.
3. Purškiant pasėlius florasulamu ir 2,4 D esteriu ankstyvais miežių augimo tarpsniais (BBCH 13-22), baltųjų balandų biomasę efektyviai mažino  $\frac{1}{2}$  šių herbicidų normos. Purškimo laiką vėlinant iki BBCH 31 miežių augimo tarpsnio, efektyvios didesnės –  $\frac{3}{4}$  ir visa florasulamo ir 2,4 D esterio normos.
4. Nustatytas neigiamas stiprus priklausomumas tarp florasulamo ir 2,4 D esterio normos ir piktžolių biomasės. Miežiams esant BBCH 13 tarpsnio, koreliacijos koeficientai visais tyrimų metais buvo didesni nei 0,9 (0,992-0,997) ir esminiai 99 % tikimybės lygiui.

Gauta 2005 10 27

Pasirašyta spaudai 2007 01 09

## LITERATŪRA

1. Auškalnis A. Experience with “Plant Protection on line” for weed control in Lithuania // Proceedings of the crop protection Conference for the Baltic Sea Region. - 2003, p. 166-175
2. Baadrup M. Three Years Field Experience with an Advisory Computer System applying Factor-adjusted Doses // Brighton Crop Protection Conference-Weeds. - 1990, p. 555-560
3. Bostrom U., Fogelfors H. Response of weeds and crop yield to herbicide dose decision – support guidelines // Weed science. - 2002a, vol.50, iss.2, p. 186-195
4. Bostrom U., Fogelfors H. Long-term effect of herbicide – application strategies on weeds and yield in spring – on cereals // Weed Science. - 2002b, vol. 50, iss. 2, p. 196-203
5. Blair A.M., Cussans J.W., Lutman P.J.W. A biological framework for developing a weed management support system for weed control in winter wheat: Weed competition and time of weed control // Brighton Crop Protection Conference-Weeds. - 1999, p. 753-760
6. Brewbaker J. L. Experimental design on a spreadsheet. University of Hawaii. - Honolulu, 1995. - 175 p.
7. Domaradzki K., Prazyk T., Matysaik K. Prototype of Polish version of decision support system for weeds proceedings of the crop // Crop Protection Conference for the Baltic Sea Region. - 2003, p. 175-180
8. Domaradzki K. Weed control in spring cereals by lower doses of herbicides // Journal of Plant Protection Research. - 2003, vol. 43, p. 247-254
9. Kieloch R., Domaradzki K. The influence of weeds growth stage and climate conditions on optimizing dose of herbicides // Journal of Plant Protection Research. - 2003, vol. 43, p. 233-240
10. Kudsk P. How to investigate the influence of environmental factors on herbicide performance // The BCPC Conference - Weeds. - 2001, p. 495-503
11. Kudsk P., Streibig J.C. Herbicides – a two-edged sword // Weeds Research. - 2003, vol.43, p. 90-102

12. Magyla A., Endriukaitis A., Žemaitis V. ir kt. Svarbesniųjų pasėlių išsidėstymas Lietuvoje ir jų koncentracijos arealai. - *Akademija*, 2001, p. 6-47
13. Nieman P., Verschwele A. Quantifizierung der Unkrautdrückenden Wirkung einer Reiherdüngung bei Mais // *Neue Ansätze in der Unkraut – und Herbizidforschung und ihre Anwendung in der Praxis*. - Braunschweig, 1, 1993, p. 167-174
14. O'Donovan J. T. Computerised decision support systems: Aids to rational and sustainable weed management // *Canadian Journal of Plant Science*. - 1996, vol.76, p. 3-7
15. Pilipavičius V. Piktžolių sėklų byrėjimo priklausomumas nuo meteorologinių faktorių // *Vagos / LŽŪU mokslo darbai*. - 2002, Nr. 53 (6), p. 17-21
16. Rydahl P. Computer Assisted Decision Making. Proceedings of the 9<sup>th</sup> EWRS Symposium. Challenges for Weed Science in a Changing Europe. - Budapest, 10-12 July 1995, vol.1, p. 29-37
17. Stancevičius A., Špokienė N. Piktžolių sėklų dygimo dinamika vegetacijos laikotarpiu // *Žemės ūkio gamybos intensyvinimas / LŽŪA mokslo darbai*. - 1972, t. XVIII (47), p. 15-24
18. Talgre L., Lauringson E., Koppel M. et al. Weed control in spring barley by lower doses in Estonia // *Agronomijas Vestis LLU*. - 2004, Nr. 7, p. 171-175
19. Tarakanovas P., Raudonius S. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas *Anova, Stat, Split-plot*, iš paketo *Selekcija ir Irristat*. - *Akademija*, 2003, p. 27-29

ISSN 1392-3196

*Zemdirbyste / Agriculture*, vol. 94, No. 1 (2007), p. 24-36

UDK 631.526:632.51

## **THE POSSIBILITY OF REDUCTION HERBICIDES FLORASULAM AND 2.4 D ESTER RATE AT DIFFERENT TIMING OF APPLICATION IN SPRING BARLEY**

A. Kadžys, A. Auškalnis

### **Summary**

Field experiments in spring barley were carried out at the Lithuanian Institute of Agriculture over the period 2003-2005. Field trials were designed to investigate the effect of the florasulam and 2.4 ester ( Mustang 458,75 g l<sup>-1</sup> Dow Agrosiences Danmark) application timing and rate on spring barley weediness. Florasulam and 2.4D ester mixture was sprayed at 3-leaf stage, at tillering and at the beginning of spring barley stem elongation. Rate of florasulam was 0.94, 1.88, 2.81, 3.75 g ha<sup>-1</sup> and 2.4 D ester - 67.9, 135.8, 203.6, 271.5 g ha<sup>-1</sup>. All used herbicide doses at three-leaf growth stage of spring barley were effective on weed number and biomass. The herbicide doses 2.81 and 3.75 g ha<sup>-1</sup> of florasulam and 203.6 and 271.5 g ha<sup>-1</sup> of 2.4 D ester applied at tillering and at the beginning of spring barley stem elongation were most effective on weeds. The efficacy of all herbicides used was low when applied at the beginning of spring barley stem elongation stage in 2004, when weeds were under stress caused by water deficit. The coefficients of correlation were 0.992-0.997 and significant at 99 % probability level at all years of investigation when herbicides were applied at BBCH 13 stage of spring barley.

Key words: spring barley, weeds, herbicide application timing, rate.