

**ГРОЗИ ДЕЛЧЕВ**

*Институт по памука и твърдата пшеница, 6200, Чирпан*

**Оценка на стабилността на някои смеси между листни торове  
и противошироколистни хербициди въз основа  
на добива на зърно от твърда пшеница**

***Stability Valuation of Some Mixtures between Foliar  
Fertilizers and Antibroadleaved Herbicides  
for the Grain Yield of Durum Wheat***

**G. Delchev**

*Institute of Cotton and Durum Wheat, Chirpan, Bulgaria*

**Abstract**

The research was conducted during 2007-2009 on the experimental field of the Institute of Cotton and Durum Wheat, Chirpan, on Haplic Vertisol (WRBSR, 2006) soil type. Under investigation was Bulgarian durum wheat cultivar Zagorka, which belongs to var. valenciae. Factor A included years of investigation. Factor B included no treated check and 3 foliar fertilizers - Lactofol O - 800 ml/da, Terra-sorb - 300 ml/da, Humustim - 50 ml/da. Factor C included weeded no treated check and 5 herbicides - Derby - 7 ml/da, Secator - 30 g/da, Sunsac - 100 ml/da, Lintur - 15 g/da, Granstar - 2.5 g/da. All of foliar fertilizers, herbicides and their tank-mixtures were treated in tillering stage of the durum wheat. The weak adhesion of Granstar required its application with adjuvant Trend - 0.1%.

The most increase of grain yield is obtained by combined use of Lactofol O with Lintur and Derby, Terra-sorb with Granstar and Humustim with Sunsac and Derby. Tank-mixtures of Lactofol O with Lintur and Derby and Humustim with Sunsac, Lintur and Granstar are the most unstable for grain yield. Tank-mixtures Lactofol O + Lintur, Terra-sorb + Granstar and Humustim + Derby are technological the most valuable. They combine high grain yield with high stability with relation to different years. Other mixtures between foliar fertilizers and antibroadleaved herbicides have good effect to the durum wheat too.

**Key words:** durum wheat, foliar fertilizers, herbicides, grain yield, selectivity, stability

Съвременното земеделие поставя въпроса за устойчиво развитие при производството на растениевъдна продукция чрез рационално използване факторите на средата (почва, климат) и усъвършенстване на технологиите на отглеждане, така че да не се нарушава екологичното равновесие. Опти-

малното минерално торене, съчетано с извънкореново подхранване с правилно подбран листен тор, е един от начините за най-добро използване на почвено-климатичните условия и максимална изява на биологичните възможности на културите (Ненов и др., 2004; Христова и др., 2004). Редица изследователи

са установили, че високата продуктивност и качество на новите сортове се проявяват при подходящо хранене на растенията, съчетано с навременно проведена борба срещу плевелите с подходящи хербициди при конкретни метеорологични условия (Rapparini et al., 1998; Amman et al., 2000).

Макар и неправилно, през последните години в земеделското производство на страната по различни причини се налага практиката зимните житни култури да се торят само с азотен тор (Танчев, 2005). Това изисква да се внедрят листни торове и хербициди, високо ефективни и при самостоятелно азотно торење.

Базирайки се на тези данни, ние си поставихме за цел с настоящото изследване да се проучи селективността и стабилността на проявите на група листни торове, противошироколистни хербициди и техните смеси върху твърдата пшеница при различни метеорологични условия.

### Материал и методи

Изследването е проведено през периода 2007-2009 г. в опитното поле на Института по памука и твърдата пшеница - Чирпан. Почвеният тип е Излужена смолница (Haplic Vertisol, WRBSR, 2006) с неутрална реакция и мощен хумусен хоризонт, с високо съдържание на хумус в орния слой и средно - в подорния слой, слабо запасена с минерален азот, средно запасена с подвижен фосфор и добре запасена с усвоим калий. Проведен е трифакторен полски опит с твърда пшеница сорт Загорка (*Triticum durum* var. *valenciae*), заложен по блоквия метод в 4 повторения с големина на реколтната парцела 15 m<sup>2</sup>. **Фактор А** включва трите години на изследването. **Фактор В** - листни торове, включва 4 нива: нетретирана контрола и 3 листни тора - Лактофол О - 800 ml/da, Терасорб - 300 ml/da, Хумустим - 50 ml/da. **Фактор С** - противошироколистни хербициди, включва 6 нива: заплевелена, нетретирана контрола и 5 хербицида - Дерби (флорасулам + флуметсулам) - 7 ml/da, Секатор (амидосулфурон + йодосулфурон) - 30 g/da, Сансак (метосулам + 2,4-Д) - 100 ml/da, Линтур (дикамба + триасулфурон) - 15 g/da, Гранстар (трибенурон-метил) - 2,5 g/da.

Поради слабата си прилепимост, херби-

цидът Гранстар е внасян съвместно с прилепителя Тренд - 0,1%. Комплексните торове съдържат азот в амидна, нитратна и амониева форма, лесно усвоими фосфор, калий, микроелементи, аминокиселини и физиологично активни вещества, а органичният Хумустим - калиеви соли на хуминовите киселини и фулвокиселини. Двата комплексни листни тора се различават главно по вида на комплексобразувателя - при Лактофол О това е млечната киселина, а при Терасорб е етилен-диаминтетра-оцетната киселина (EDTA). Всички листни торове, хербициди и съответните смеси между тях са внасяни през фаза братене на твърдата пшеница с разход на работен разтвор 20 l/da. Смесването е извършено в резервоара на пръскачката. Тъй като проучваните хербициди не притежават противожитен ефект, борбата с житните плевели при всички варианти е изведена с хербицида Топик в доза 45 ml/da. Рано през пролетта е извършено подхранване с 12 kg N/da под формата на амониева селитра. Всички останали агротехнически практики са извършвани според възприетата технология за отглеждане на твърда пшеница.

Селективността на хербицидите е установена чрез влиянието им върху добива на зърно. Данните са обработени чрез дисперсионен анализ (Шанин, 1977; Лидански, 1988). Стабилността на хербицидите по отношение на сортовете твърда пшеница е оценена чрез вариансите на стабилност  $\sigma_i^2$  и  $S_i^2$  - по Shukla (1972), ековаленса  $W_i$  - по Wricke (1962) и критерият за стабилност  $YS_i$  на Kang (1993).

### Резултати и обсъждане

Получените данни показват, че най-нисък добив на зърно се получава при нетретираната и заплевелена контрола (табл. 1). При самостоятелната употреба на хербицидите Дерби, Секатор, Сансак, Линтур и Гранстар добивът на зърно се увеличава, защото се унищожават наличните плевели. Самостоятелното приложение на листните торове Лактофол О, Терасорб и Хумустим също увеличава добива, защото се стимулира растежът и развитието на твърдата пшеница, но увеличението е по-слабо отколкото при смесите им с хербициди, понеже наличните плевели неутрализират част от позитивния им ефект. Двата

Таблица 1. Добив на зърно, kg/da  
Table 1. Grain yield, kg/da

| Варианти / Variants                   |                         | 2007 г. |       | 2008 г. |       | 2009 г. |       |
|---------------------------------------|-------------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| Листни торове /<br>Foliar fertilizers | Хербициди<br>Herbicides | kg/da   | %     | kg/da   | %     | kg/da   | %     |
| -                                     | -                       | 200,3   | 100   | 497,3   | 100   | 283,3   | 100   |
|                                       | Дерби / Derby           | 223,3   | 111,5 | 531,0   | 106,8 | 313,3   | 110,6 |
|                                       | Секатор / Secator       | 220,7   | 110,2 | 529,3   | 106,4 | 323,3   | 114,1 |
|                                       | Сансак / Sunsak         | 218,3   | 109,0 | 533,3   | 107,2 | 301,7   | 106,5 |
|                                       | Линтур / Lintur         | 221,7   | 110,7 | 536,7   | 107,9 | 316,6   | 111,8 |
|                                       | Гранстар / Granstar     | 223,3   | 111,5 | 530,0   | 106,6 | 311,7   | 110,0 |
| Лактофол О /<br>Lactofol O            | -                       | 220,0   | 109,8 | 536,7   | 107,9 | 316,7   | 111,8 |
|                                       | Дерби / Derby           | 231,7   | 115,7 | 580,0   | 116,6 | 326,7   | 115,3 |
|                                       | Секатор / Secator       | 233,3   | 116,5 | 543,3   | 109,2 | 336,6   | 118,8 |
|                                       | Сансак / Sunsak         | 230,0   | 114,8 | 540,0   | 108,6 | 326,7   | 115,3 |
|                                       | Линтур / Lintur         | 256,7   | 128,1 | 546,7   | 109,9 | 346,7   | 122,4 |
|                                       | Гранстар / Granstar     | 235,0   | 117,3 | 566,7   | 114,0 | 313,3   | 110,6 |
| Терасорб /<br>Terra-sorb              | -                       | 226,7   | 113,2 | 530,0   | 106,6 | 326,7   | 115,3 |
|                                       | Дерби / Derby           | 240,0   | 119,8 | 536,7   | 107,9 | 340,0   | 120,0 |
|                                       | Секатор / Secator       | 233,3   | 116,5 | 533,3   | 107,2 | 335,0   | 118,2 |
|                                       | Сансак / Sunsak         | 233,3   | 116,5 | 560,0   | 112,6 | 330,0   | 116,5 |
|                                       | Линтур / Lintur         | 230,0   | 114,8 | 530,0   | 106,6 | 333,3   | 117,6 |
|                                       | Гранстар / Granstar     | 263,3   | 131,4 | 566,7   | 114,0 | 335,0   | 118,2 |
| Хумустим /<br>Humustim                | -                       | 208,3   | 104,0 | 533,3   | 107,2 | 325,0   | 114,7 |
|                                       | Дерби / Derby           | 250,0   | 124,8 | 560,7   | 112,7 | 333,3   | 117,6 |
|                                       | Секатор / Secator       | 230,0   | 114,8 | 546,7   | 109,9 | 330,0   | 116,5 |
|                                       | Сансак / Sunsak         | 228,3   | 114,0 | 543,3   | 109,2 | 383,3   | 135,3 |
|                                       | Линтур / Lintur         | 221,7   | 110,7 | 530,0   | 106,6 | 380,0   | 134,1 |
|                                       | Гранстар / Granstar     | 221,7   | 110,7 | 533,3   | 107,2 | 373,3   | 131,8 |

**HCP / LSD, kg/da:**

|                  |                     |                     |                       |
|------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| <b>F.A</b>       | $p \leq 5\% = 5,1$  | $p \leq 1\% = 6,7$  | $p \leq 0,1\% = 8,6$  |
| <b>F.B</b>       | $p \leq 5\% = 5,8$  | $p \leq 1\% = 7,7$  | $p \leq 0,1\% = 9,9$  |
| <b>F.C</b>       | $p \leq 5\% = 7,2$  | $p \leq 1\% = 9,5$  | $p \leq 0,1\% = 12,2$ |
| <b>A × B</b>     | $p \leq 5\% = 10,1$ | $p \leq 1\% = 13,4$ | $p \leq 0,1\% = 17,2$ |
| <b>A × C</b>     | $p \leq 5\% = 12,4$ | $p \leq 1\% = 16,4$ | $p \leq 0,1\% = 21,1$ |
| <b>B × C</b>     | $p \leq 5\% = 14,3$ | $p \leq 1\% = 17,9$ | $p \leq 0,1\% = 22,3$ |
| <b>A × B × C</b> | $p \leq 5\% = 22,8$ | $p \leq 1\% = 30,8$ | $p \leq 0,1\% = 40,2$ |

комплексни листни тора Лактофол О и Терасорб през сухите години (2007 и 2009) оказват доста по-висок ефект върху добива на зърно в сравнение с органичния тор Хумустим. През влажната 2008 година разликите

между смесите на трите листни тора със съответните хербициди са по-малки. При смесването на листните торове Лактофол О, Терасорб и Хумустим с противошироколистните хербициди Дерби, Секатор, Сансак, Линтур

и Гранстар не са отчетени случаи на антагонизъм. Освен това е установен синергизъм при съвместната употреба на Лактофол О с Линтур и Дерби, на Терасорб с Гранстар и на Хумустим със Сансак и Дерби. При тези резервоарни смеси добивът на зърно и хербицидният ефект са по-високи в сравнение със самостоятелната употреба на съответните листни торове и противошироколистни хербициди.

Чрез направения анализ на варианса по отношение на добива на зърно (табл. 2) се установява, че годините оказват най-силно влияние върху този показател - 88,7% от общото вариране. Причина за това са големите различия в метеорологичните условия през трите години на опита. Силата на влияние на листните торове е 1,6%, а на противошироколистните хербициди - 1,5%. Въпреки това, влиянието и на трите фактора на опита е доказано при  $p \leq 0,1\%$ . Налице е много добре доказано взаимодействие на листните торове с условията на годините - 1,3%. Доказано е взаимодействието между листните торове и противошироколистните хербициди при  $p \leq 5\%$ , както и между трите фактора на опита при  $p \leq$

1%. Взаимодействието на хербицидите с условията на годините не е доказано.

Въз основа на доказаните взаимодействия *листен тор x година* и *листен тор x противошироколистен хербицид* е оценена стабилността на проявите на всяка резервоарна смес между тор и хербицид по отношение на добива на зърно от твърда пшеница (табл. 3). Изчислени са вариансите на стабилност  $\sigma_i^2$  и  $S_i^2$  - по Shukla, ековаленса  $W_i$  - по Wricke и критерият за стабилност  $YS_i$  на Kang.

Като се използват първите три параметъра на стабилност се установява, че най-нестабилни са смесите на Лактофол О с Дерби и Гранстар и на Хумустим със Сансак, Линтур и Гранстар. При тях стойностите на вариансите на стабилност  $\sigma_i^2$  и  $S_i^2$  - по Shukla и на ековаленса  $W_i$  - по Wricke, са най-високи и математически доказани. С изключение на сместа Лактофол О + Дерби при горепосочените резервоарни смеси освен от линеен, съществува нестабилност и от нелинеен тип - доказана стойност на  $S_i^2$ . Тази нестабилност се дължи основно на значителните разлики в добивите на зърно при тези смеси през отделните години на опита, тъй като метеоро-

Таблица 2. Дисперсионен анализ за добива на зърно  
Table 2. Analysis of variance for grain yield

| Източник на вариране /<br>Source of variation               | Степени на<br>свобода /<br>Degrees of<br>freedom | Сума от<br>квадрати /<br>Sum of<br>squares | Влияние на<br>фактора, % /<br>Influence of<br>factor, % | Средни<br>квадрати /<br>Mean square |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Общо / Total                                                | 215                                              | 3748616                                    | 100                                                     | -                                   |
| Блокове / Tract of land                                     | 2                                                | 14908                                      | 1,4                                                     | 7454,0***                           |
| Варианти / Variants                                         | 71                                               | 3700172                                    | 96,8                                                    | 52115,1***                          |
| Фактор А - години /<br>Factor A - years                     | 2                                                | 3631298                                    | 88,7                                                    | 1815649,0***                        |
| Фактор В - листни торове /<br>Factor B - foliar fertilizers | 3                                                | 18828                                      | 1,6                                                     | 6276,0***                           |
| Фактор С - хербициди /<br>Factor C - herbicides             | 5                                                | 12852                                      | 1,5                                                     | 2570,4***                           |
| А x В                                                       | 6                                                | 10800                                      | 1,3                                                     | 1800,0***                           |
| А x С                                                       | 10                                               | 3804                                       | 1,1                                                     | 380,4                               |
| В x С                                                       | 15                                               | 6650                                       | 1,2                                                     | 443,3*                              |
| А x В x С                                                   | 30                                               | 15940                                      | 1,4                                                     | 531,3**                             |
| Грешка / Pooled error                                       | 142                                              | 33536                                      | 1,8                                                     | 236,2                               |

\* $p \leq 5\%$ ; \*\* $p \leq 1\%$ ; \*\*\* $p \leq 0,1\%$ .

Таблица 3. Параметри на стабилност на листни торове за добив зърно по отношение на хербицидите  
 Table 3. Stability parameters for the foliar fertilizers for grain yield with relation to herbicides

| Варианти / Variants                   |                           |       |              |          |        |        |
|---------------------------------------|---------------------------|-------|--------------|----------|--------|--------|
| Листни торове /<br>Foliar fertilizers | Хербициди /<br>Herbicides | x     | $\sigma_i^2$ | $S_i^2$  | $W_i$  | $YS_i$ |
| -                                     | -                         | 327,0 | 284,0        | 364,6    | 576,0  | -2     |
|                                       | Дерби /<br>Derby          | 355,9 | 86,8         | 184,6    | 214,4  | 4      |
|                                       | Секатор /<br>Secator      | 357,8 | -17,8        | -39,1    | 22,6   | 5      |
|                                       | Сансак /<br>Sunsak        | 351,1 | 420,6        | 749,1    | 826,4  | 0      |
|                                       | Линтур /<br>Lintur        | 358,3 | 58,9         | 83,7     | 163,4  | 7      |
|                                       | Гранстар /<br>Granstar    | 355,0 | 118,6        | 244,0    | 272,8  | 2      |
| Лактофол О /<br>Lactofol O            | -                         | 357,8 | 56,3         | 48,8     | 158,5  | 6      |
|                                       | Дерби /<br>Derby          | 379,5 | 1772,1**     | 690,9    | 3304,1 | 14+    |
|                                       | Секатор /<br>Secator      | 371,1 | -22,2        | -36,2    | 14,6   | 15+    |
|                                       | Сансак /<br>Sunsak        | 365,6 | -8,5         | -2,9     | 39,8   | 10     |
|                                       | Линтур /<br>Lintur        | 383,4 | 346,3        | 0,4      | 690,2  | 24+    |
|                                       | Гранстар /<br>Granstar    | 371,7 | 1533,5**     | 1844,7** | 2866,7 | 8      |
| Терасорб /<br>Terra-sorb              | -                         | 361,1 | 29,9         | -44,1    | 110,1  | 8      |
|                                       | Дерби /<br>Derby          | 372,2 | 182,1        | -25,8    | 389,1  | 17+    |
|                                       | Секатор /<br>Secator      | 367,2 | 112,1        | 16,8     | 260,9  | 13+    |
|                                       | Сансак /<br>Sunsak        | 374,4 | 335,1        | 163,3    | 669,7  | 18+    |
|                                       | Линтур /<br>Lintur        | 364,4 | 134,8        | 13,6     | 302,5  | 9      |
|                                       | Гранстар /<br>Granstar    | 388,3 | 759,3        | 1526,6   | 1447,4 | 22+    |
| Хумустим /<br>Humustim                | -                         | 355,5 | 194,2        | 188,1    | 411,4  | 3      |
|                                       | Дерби /<br>Derby          | 381,3 | 325,3        | 646,1    | 651,6  | 23+    |
|                                       | Секатор /<br>Secator      | 368,9 | 13,2         | -21,4    | 79,5   | 14+    |
|                                       | Сансак /<br>Sunsak        | 385,0 | 2874,8**     | 5654,8** | 5325,9 | 17+    |
|                                       | Линтур /<br>Lintur        | 377,2 | 3667,9**     | 6918,2** | 6779,8 | 12+    |
|                                       | Гранстар /<br>Granstar    | 376,1 | 2676,5**     | 5165,0** | 4962,2 | 11+    |

логичните условия им влияят по-силно.

За да се направи цялостна оценка на ефективността на всяка смес между листен тор и противошироколистен хербицид, трябва да се отчете както влиянието ѝ върху добива на зърно от твърда пшеница, така и нейната стабилност - реакцията на културата към нея през различните години. Обобщаващият критерий за стабилност  $YS_i$  на Kang, отчитайки едновременно и стабилността, и стойността на добива, дава негативна оценка единствено на заплевелената нетретирана контрола, характеризирайки я като най-нестабилна и нискодобивна. Според този критерий техно-

логично най-ценни се явяват резервоарните смеси Лактофол О + Линтур, Терасорб + Гранстар и Хумустим + Дерби. Тези комбинации съчетават високи стойности на добива на зърно и висока стабилност на този показател през различните години. От гледна точка на технологията за отглеждане на твърда пшеница висока оценка получават и смесите на Лактофол О със Секатор и Дерби, на Терасорб със Сансак, Дерби и Секатор и на Хумустим със Сансак, Секатор, Линтур и Гранстар. Те съчетават добри добиви на зърно с добра стабилност през отделните години на проучването.

### Изводи

Изследването показва, че най-висок добив на зърно от твърда пшеница се получава при следната съвместната употреба на листни торове и противошироколистни хербициди: на Лактофол О с Линтур и Дерби, на Терасорб с Гранстар и, на Хумустим със Сансак и Дерби.

Най-нестабилни по добив на зърно са смесите на Лактофол О с Дерби и Гранстар, и на Хумустим със Сансак, Линтур и Гранстар.

Технологично най-ценни се явяват резервоарните смеси на **Лактофол О + Линтур, Терасорб + Гранстар** и, **Хумустим + Дерби**. При тях се съчетава висок добив на зърно с висока стабилност през различните години.

Останалите смеси между листни торове и противошироколистни хербициди също проявяват добра ефективност по отношение на твърдата пшеница.

### Литература

Лидански, Т. 1988. Статистически методи в биологията и в селското стопанство. Земиздат, София

Ненов, Н., Нанкова, М., Христов, М. 2004. Влияние на някои комплексни торове върху елементите на продуктивността при слънчогледа. Научни съобщения на СУБ клон Добрич, 6 (1), 85-90.

Танчев, Д. 2005. Влияние на азотното торене върху структурните елементи и добива на зърно от тритикале в условията на Странджа. Известия на Съюза на учените - Русе, Серия 3, т. 5, 41-43

Христева, Ц., Машева, В., Николов, Е. 2004. Влияние на биопроduct от калифорнийски червей върху развитието на тютюнев разсад. *Field Crops Studies*, 1 (3) 478-483

Шанин, Й. 1977. Методика на полския опит. БАН, София.

Amman, A., Feucht, D., Wellmann, A. 2000. Attribut - A new herbicide for grass control in winter wheat, winter rye and triticale. *Journal of Plant Diseases and Protection*, No 7, 545-553

Kang, M. 1993. Simultaneous selection for yield and stability: Consequences for growers. *Agronomy Journal*, 85: 754-757

Rapparini, G., Bartolini, D., Tallevi, G. 1998. Further sensitivity trials of winter and durum wheat to post-emergence herbicides. *Atti delle Giornate Fitopatologiche*, No 3, 351-356

Shukla, G. 1972. Some statistical aspects of partitioning genotype - environmental components of variability. *Heredity*, 29: 237-245

Wricke, G. 1962. Über eine Methode zur Erfassung der ökologischen Streubreite in Feldversuchen. *Pflanzenzüchtung*, 47: 92-96