

ВЛИЯНИЕ НА ТЕЖКИТЕ МЕТАЛИ ВЪРХУ ПРОДУКТИВНОСТТА НА РАЗЛИЧНИ СОРТОВЕ И ХИБРИДИ РАПИЦА ОТГЛЕЖДАНА ЗА СЕМЕНА

Живко Тодоров
Аграрен университет, Пловдив

Резюме

Тодоров, Ж, 2006. Влияние на тежките метали върху продуктивността на различни сортове и хибриди рапица, отглеждана за семена

Експериментът беше проведен през 2003-2005 г. в райони с различна отдалеченост -1000 и 15 000 m от основният замърсител – Комбинат за цветни метали (КЦМ)- Пловдив. Опитът бе заложен по блоков метод в 4 повторения с размер на опитната парцелка 20 m². Изпитвани бяха германските сортове: 1) Вотан; 2) Експрес и френските хибриди 3) Балдур; 4) Елит; 5) Елвис. Рапицата бе отгледана по общоприета технология. Прибирането ѝ за семена беше извършено във фаза пълна зрелост. Резултатите показват, че добивът получен в района на КЦМ е по-нисък в сравнение с този в района на УОВБ. И в двата региона с най-висок добив се откроява хибрид Елвис.

Ключови думи: Рапица – Замърсяване – Тежки метали – Продуктивност

Abstract

Todorov, Zh. 2006. Grain yield ability of different rapeseed cultivars and hybrids grown on heavy metals polluted soils

The experiment was carried out in 2003-2005 in regions, which were at 1000 m and 15 000 m from the main source of pollution – the Plant for non-ferrous metals (NFMС) - Plovdiv. A randomized complete block design with 4 replications and 20 m² plot size was used. Object of research were cultivars Votan, (Germany), Express, (Germany) and hybrids Baldur (France), Elit (France), Elvis (France). The results showed that in polluted regions the yields were lower than in the other region. In both regions of investigation the highest yield was obtained from cultivar Elvis.

Key words: Rapeseed – Pollution – Heavy metals – Productivity

УВОД

Антропогенното замърсяване с тежки метали е проблем в много страни в света в това число и в България.

Една от най-замърсените територии в Пловдивско-Пазарджишката равнина на Горнотракийската низина обхваща района около Комбината за Цветни метали (КЦМ) – Пловдив. Подложени на продължителното въздействие на производствената му дейност над 21000 da от него са замърсени в различна степен с тежки метали (Сенгалевич, 1985).

Извличането и акумулирането на тежки метали в растенията при различни селскостопански култури са обект на многогодишна изследователска работа (Angelova et al., 2004; Делибалтова, 2000; Димитрова и др., 2001; Янков и др., 1998 и 2000).

Многостранното приложение на рапицата като култура създаде предпоставка за бързото и стабилно разрастване на площите и в България през последните години.

Перспективите на рапичното производство поставят проблема за отглеждане на рапицата на замърсени с тежки метали почви, в резултат на което си поставихме за цел да проучим продуктивните възможности на различни сортове и хибриди рапица за семена отглеждани в район с тежкометално замърсяване.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експериментът беше проведен през периода 2003-2005 г. в райони с различна отдалеченост - 1000 и 15 000 m, от основният замърсител – Комбинат за цветни метали (КЦМ) – Пловдив. Опитът бе заложен по блоков метод в 4 повторения с размер на опитната парцелка 20 m².

Изпитвани бяха следните германските сортове: 1) Вотан и 2) Експрес и френските хибриди 3) Балдур, 4) Елит, 5) Елвис.

И в двата района на проучването опитът бе изведен след предшественик ечемик. Непосредствено след прибирането му беше извършена оран на дълбочина 18-20 cm, последвана от двукратно дискуване и предпосевно валиране. С основната обработка на почвата бяха внесени 10 kg/da P₂O₅ и 8 kg/da K₂O. С предсеитбената обработка на почвата наесен бяха внесени 6 kg/da N, а останалите 11 kg/da N - като ранно пролетно подхранване. Сеитбата през годините на проучване беше извършена в края на август, при междуредово разстояние 12-15 cm и сеитбена норма 0.6 kg/da, при дълбочина на сеитба - 2-3 cm. След сеитбата площите бяха отново валирани.

Прибирането на рапицата за семена беше извършено във фаза пълна зрелост. Опитът в района на УОВБ бе изведен на бивша ливадно-блатна, слабо засолена, песъкливо гленеста почва със съдържание на тежки метали под пределно допустимата концентрация, а в района на КЦМ – на алувиално-деловиална, с глинесто песъкливо механичен състав със съдържание на тежки метали над ПДК.

Статистическата обработка на данните е извършена по метода на дисперсионния анализ (ANOVA). Разликите между вариантите бяха установени чрез многогранговия тест на Duncan (1955).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Характеристиката на агроклиматичните фактори през различните години и райони на проучване показва, че по-благоприятни за отглеждането на културата са тези през 2003-2004 г. Сумата на валежите през вегетационния период на 2003-2004 г. е 429,4 mm и е по-голяма, както от многогодишната (419 mm), така и от тази за вегетационния период на 2004-2005 г. (382,6 mm). Разпределението на валежите през втората година на проучването е по-неравномерно в сравнение с първата.

До фаза начало на цъфтеж се наблюдават различия в настъпване на фазите на развитие. По-късно и през двете години на изследване всички сортове и хибриди се изравняват в развитието си и достигат фаза пълна зрелост едновременно с изключение на сорт Вотан. При който и тази фаза настъпва най-късно. И през двете години на проучване растенията в района на КЦМ достигат фаза пълна зрелост с 6-8 дни по-късно в сравнение с растенията на УОВБ, това се дължи на по-голямото количество валежи паднали в района на КЦМ през месеците май-юни (табл. 1).

Вегетационният период на рапицата отглеждана за семена в района на КЦМ през 2004г. варира от 295 до 298 дни, той е с 3 до 5 дни по-дълъг в сравнение с този в района на УОВБ

Таблица 1. Фенологични наблюдения при различни сортове и хибриди рапица
 Table.1 Phenological observation for different rapeseed varieties and hybrids

Фази на развитие Development stage	Райони Regions	Сортове и хибриди (Varieties and hybrids)											
		Елвис (Elvis)		Елит (Elit)		Балдур (Baldur)		Експрес (Express)		Вотан (Votan)			
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005		
Сеитба	УОВБ	28.08	30.08	28.08	30.08	28.08	30.08	28.08	30.08	28.08	30.08	28.08	30.08
Sowing	КЦМ	29.08	31.08	29.08	31.08	29.08	31.08	29.08	31.08	29.08	31.08	29.08	31.08
Поникване	УОВБ	18.09	24.09	20.09	24.09	20.09	24.09	20.09	24.09	20.09	24.09	22.09	26.09
Germination	КЦМ	21.09	20.09	23.09	21.09	23.09	22.09	23.09	22.09	23.09	22.09	25.09	23.09
Шести – осми лист 6 th – 8 th leaf	УОВБ	18.10	25.10	18.10	24.10	18.10	24.10	18.10	25.10	18.10	25.10	20.10	26.10
	КЦМ	23.10	22.10	23.10	21.10	23.10	22.10	23.10	21.10	23.10	21.10	26.10	23.10
Прекрат. на вегетац. End of vegetation	УОВБ	23.12	16.12	23.12	16.12	23.12	16.12	23.12	16.12	23.12	16.12	23.12	16.12
	КЦМ	26.12	16.12	26.12	16.12	26.12	16.12	26.12	16.12	26.12	16.12	26.12	16.12
Възобновяв. на вегетац. Beginning of vegetation	УОВБ	27.02	17.03	27.02	17.03	27.02	17.03	27.02	17.03	27.02	17.03	27.02	17.03
	КЦМ	1.03	17.03	1.03	17.03	1.03	17.03	1.03	17.03	1.03	17.03	1.03	17.03
Съблообразуване Stem formation	УОВБ	19.03	30.03	22.03	30.03	21.03	31.03	21.03	31.03	19.03	29.03	24.03	1.04
	КЦМ	26.03	28.03	29.03	29.03	27.03	29.03	27.03	29.03	26.03	28.03	30.03	30.03
Бутонизация Budding stage	УОВБ	5.04	16.04	7.04	17.04	6.04	15.04	6.04	15.04	5.04	16.04	8.04	16.04
	КЦМ	11.04	12.04	13.04	13.04	12.04	13.04	12.04	13.04	11.04	12.04	14.04	14.04
Начало на цъфтеж – 10% Beginning of flowering	УОВБ	13.04	19.04	15.04	20.04	13.04	18.04	13.04	18.04	13.04	19.04	15.04	21.04
	КЦМ	15.04	16.04	16.04	17.04	15.04	15.04	15.04	16.04	16.04	17.04	17.04	18.04
Масов цъфтеж – 75% Full Flowering	УОВБ	20.04	27.04	20.04	27.04	20.04	27.04	20.04	27.04	20.04	27.04	22.04	29.04
	КЦМ	23.04	25.04	23.04	26.04	23.04	26.04	23.04	26.04	23.04	26.04	26.04	28.04
Восъчна зрелост Wax maturity	УОВБ	18.06	19.06	18.06	19.06	18.06	19.06	18.06	19.06	18.06	19.06	23.06	23.06
	КЦМ	25.06	26.06	25.06	26.06	25.06	26.06	25.06	26.06	25.06	26.06	28.06	29.06
Пълна зрелост Full maturity	УОВБ	7.07	5.07	7.07	5.07	7.07	5.07	7.07	5.07	7.07	5.07	14.07	10.07
	КЦМ	15.07	13.07	15.07	13.07	15.07	13.07	15.07	13.07	15.07	13.07	20.07	18.07
Веgetационен период Vegetation period	УОВБ	292	284	290	284	290	284	290	284	290	283	295	287
	КЦМ	297	296	295	295	295	294	295	294	295	294	298	298

Таблица 2. Структурни елементи на добива за семена Table 2. Structural elements of seed yield

Разстояние от КЦМ Distance from NFMC Сорт/Хибрид Variety	Г Y	ВР (cm) HP (cm)	БРР (бр) NB/P (number)	БРП (бр) NP/P (number)	ДП (cm) LP (cm)	БСМ (бр) NSP (number)	ТПР (g) WPP (g)	ТСР (g) WSP (g)	ТШР (g) WPP (g)
0,5 km									
Елвис (Elvis)	2004	163	9,7	174	8,4	27	24,2	13,9	10,3
	2005	157	8,7	149	7,5	25	22,6	12,0	10,6
ЕЛИТ (Elit)	2004	147	8,9	168	7,9	29	24,6	12,6	12,0
	2005	141	8,0	143	7,2	25	21,7	10,8	10,9
Балдур (Baldur)	2004	142	8,5	147	7,6	24	22,3	12,5	9,8
	2005	137	7,9	130	7,0	21	19,9	10,7	9,2
Експрес (Expres)	2004	146	8,6	150	7,6	24	22,5	11,9	10,6
	2005	135	6,6	117	6,8	19	18,6	9,0	9,6
Вотан (Votan)	2004	151	9,3	170	7,7	25	24,5	12,9	11,6
	2005	142	7,4	137	7,1	23	22,0	11,8	10,2
15 km									
Елвис (Elvis)	2004	165	9,8	169	8,1	27	23,2	13,0	10,2
	2005	161	9,2	140	7,4	24	21,6	11,4	10,2
ЕЛИТ (Elit)	2004	153	8,9	162	7,9	27	23,5	12,5	11,0
	2005	145	8,0	127	7,2	24	20,4	10,6	9,8
Балдур (Baldur)	2004	146	9,0	140	7,6	23	21,1	12,4	8,7
	2005	140	7,9	119	6,7	19	18,9	10,0	8,9
Експрес (Expres)	2004	147	9,2	149	7,6	23	21,9	11,7	10,2
	2005	136	7,5	107	6,5	17	18,6	8,9	9,7
Вотан (Votan)	2004	154	9,5	168	7,7	24	23,4	12,8	10,6
	2005	147	8,4	130	7,0	22	22,0	11,2	10,8
Г-година (Y-Years); ВР – вис. на растенията (HP- plant height); БРР – бр. разклонения на 1 растение (NP/P- No of branches); БПР – бр. плодове на едно растение (NB/P - No of rods/plant); ДП – дълж. на плода (LP- length of rod); БС – бр. семена в 1 плод (NS/P - No of seeds/rod); ТПР – тегло на плодовете на едно раст. (WPP – rods weigh/plant); ТСР – тегло на семената на 1 раст. (WSP – seed weight/ plant); ТШР – тегло на шушулките на едно растение (WPP - weight of seed/plant)									

(290-295 дни). Значително по-големите количества валежи паднали в района на КЦМ в периода май-юни на 2005 г. доведоха до удължаване на вегетационния период с 11 дни.

Стойностите на структурните елементи формиращи добива семена се изменят през годините на експеримента в зависимост от спецификата на метеорологичните условия и района на отглеждане (табл. 2).

По-благоприятните климатични условия през 2004 г. довеждат до формиране на структурни елементи с по-високи стойности. И през двете години на проучване по отношение показателите височина на растението и брой разклонения на едно растение по-високи стойности са отчетени в района на КЦМ в сравнение с района на УОВБ.

Получените резултати при останалите структурни елементи показват, че по-високи стойности са отчетени в района на УОВБ в сравнение с тези на КЦМ. Това се дължи на неправилното и непълно протичане на опрашването, което е вследствие на повреди нанесени на полена в резултат на тежкometалното замърсяване в района на КЦМ и по-голямото количество валежи, които допълнително намаляват възможността и периода на опрашване. Това негативно въздействие е предпоставка както за формиране на структурни елементи с по-ниски стойности, така и за формирането на по-нисък добив в този район.

Основните структурни елементи, които оказват влияние върху добива семена са теглото на плодовете и семената на едно растение. Стойностите по отношение на тези показатели отново са по-високи през първата година на проучване в сравнение с втората, както и в района на УОВБ в сравнение с района на КЦМ.

От всички изпитвани хибриди и сортове стойностите на тези структурни елементи по-силно се открояват при хибрид Елвис, следван от сорт Вотан, докато при хибридите Елит и Балдур тези стойности са сравнително близки по между си. Най-ниско тегло при тези показатели е отчетено при сорт Експрес.

Получените резултати за добива семена от изпитваните сортове и хибриди отглеждани в района на УОВБ и КЦМ през двете години на експеримента показват, че той се изменя в зависимост от метеорологичните условия в годините на проучване (табл. 3).

Таблица 3. Добив на семена kg/da
Table 3. Seed yield kg/da

Разстояние от КЦМ Distance from NFMC	Година, Year		
	2004	2005	Средно, Mean
0,5 km			
Елвис, Elvis	458 A	397 CD	428 A
Елит, Elit	400 BCD	367 F	384 CD
Балдур, Baldur	398 CD	343 G	371 DE
Експрес, Ekspres	310 HI	297 IJ	304 H
Вотан, Votan	420 B	379 DEF	400 B
15 km			
Елвис, Elvis	418 BC	370 EF	394 BC
Елит, Elit	381 DEF	327 GH	354 FG
Балдур, Baldur	371 EF	316 HI	344 G
Експрес, Ekspres	281 J	260 K	271 I
Вотан, Votan	391 DE	344 G	368 EF
LSD 5 %	20,26		14,78

По-благоприятното съчетание и разпределение на климатичните фактори (влага и температура) през 2004 г. са предпоставка за получаване на по-високи добиви и в двата района на отглеждане.

И през двете години на проучване добивът семена при всички отглеждани сортове и хибриди в района на УОВБ превишава този получен в района на КЦМ.

Средно за периода на проучване най-висок добив и в двата района е регистриран при хибрид Елвис (428; 394 kg/da), следван от сорт Вотан (400; 368 kg/da), а най-нисък при сорт Експрес (304; 271 kg/da).

И в двата района на експеримента при хибридите Балдур и Елит добивите семена са с много близки стойности. Те варират от 344 kg/da. в района на КЦМ до 371 kg/da в района на УОВБ за хибрид Балдур, и от 354 до 384 kg/da. за хибрид Елит.

Средно за двете години на проучване изпитваните образци отглеждани в района на УОВБ реализират от 27 до 34 kg/ dka по висок добив в сравнение с КЦМ.

От направената статико-математическа обработка се установяват съществени различия в добива семена между хибридите и сортовете по години и райони. И в двата района и през двете години на експеримента доказано като най-добър спрямо всички сортове и хибриди се откроява хибрид Елвис. Статистически доказан най-нисък добив в срвнение с всички е сорт Експрес. При сравняване добива семена между двата района на проучване математическа доказаност е установена между хибрид Елвис и всички хибриди и сортове изпитвани в двата района.

ИЗВОДИ

Вегетационният период при отглежданите сортове и хибриди рапица в района на КЦМ е с 3-11 дни по дълаг в сравнение с този в района на УОВБ в зависимост от годините на експеримента

Всички изпитвани сортове и хибриди в района отстоящ на 1 000 m от източника на замърсяване дават с 5–11 % по-ниски добиви семена в сравнение с района отстоящ на 15 000 m от него

И в двата района на проучване най-високи статистически доказани добиви семена бяха получени от сорт **Елвис**.

ЛИТЕРАТУРА

- Делибалтова, В., 2000.** Акумулиране на Pb, Cu, Zn и Cd във влакното на различни сортове памук, отглеждани в индустриално замърсени райони. Постижения в областта на аграрните и обществените науки. Том 1, 256-262.
- Димитрова, И., И. Димитрова, Н. Христовска, 2001.** Изследване върху *Linum usitatissimum* L. при култивиране върху замърсени с тежки метали почви. I. Анализ на акумулативната възможност на вегетативните органи. Научни трудове на съюза на учените – Пловдив, секция Б, Естествени и хуманитарни науки, т. II. научна сесия "Аграрни и естествени науки – "Биология и химия", 30 ноември 2001, 155 -159
- Сенгалевич, Г., 1985.** Замърсяване на почвите на територията на Пловдивски окръг с химични агенти. Научни трудове ВСИ, 30, кн. 3, 125.
- Янков, Б., В. Делибалтова, М. Божинов, 2000 г.** Съдържание на Cu, Zn, Cd и Pb във вегетативните органи на сортове памук, отглеждани в индустриално замърсен район. Растениевъдни науки, №37, стр.525-531.
- Янков, Б. Кр. Иванов, В. Ангелова, Н. Тахсин, 1998.** Постъпване и локализиране на Pb, Cu, Zn, и Cd във фъстъци, отглеждани в индустриално замърсен район. Растениевъдни науки, 35, 183- 187.
- Angelova, V., R. Ivanova, V. Delibaltova, Kr. Ivanov, 2004.** Bio-accumulation and distribution of heavy metals in fibre crops (flax, cotton and hemp). *Industrial crops and products*, 19(3), 197-205.
- Dunkan, D. V., 1955.** Duncan multiple-range test *Biometrics* (ANOVA), *Statistics SPSS from Windows*.