

Плевелната растителност и интегрираната борба с нея в сеитбообращения със зърнено-житни култури

Ваня Лозанова

Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Н. Пушкиров“

E-mail: vancheto_198@abv.bg

Резюме

Плевелната растителност е проблем за устойчивостта на екосистемите и интегрираната борба, като комплекс от мероприятия е най-успешния метод за нейното отстраняване.

Цел на изследването е да се установи динамиката на заплевеляване на посевите от зърнено-житни култури и да се проучат възможностите за прилагане на успешна борба с плевелите при условията на Излужена Смолница от Софийското поле.

В изследването като мероприятия са включени две сеитбообращения, две системи за обработка на почвата и химична борба с хербицидна смес и хербицид с комплексно действие.

От получените резултати се установи, че прилагането на интегрирана борба с плевелите ограничава успешно разпространението на плевелните видове, като механичната борба – обработката на почвата е с по-значимо влияние в сравнение с химичната борба. При вариантите с основна обработка разрохкване общото заплевеляване е по-слабо и най-вече, това с многогодишни кореновоиздънкови плевели в сравнение с оранта. При условията на района проблем се явява вторичното заплевеляване с късно-пролетни плевели. При отстраняване на едногодишните плевели се проявяват компесационни процеси и започва да нараства броя на многогодишните плевели. Приложената система с по-интензивни обработки, както и съвместното ѝ действие с химичната борба с плевелите (хербицидна смес), спомагат за по-висока продуктивност на отглежданите култури.

Ключови думи: плевели; интегрирана борба; сеитбообращения; житни култури

Weeds and integrated weed control in crop rotation with cereals

Vanya Lozanova

Nikola Pushkarov Institute for Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection- Sofia

E-mail: vancheto_198@abv.bg

Citation

Lozanova, V. (2021). Weeds and integrated weed control in crop rotation with cereals. *Rastenievadni nauki*, 58(3) 66-79 (Bg).

Abstract

Weed vegetation is a problem for the sustainability of ecosystems and integrated weed control, where as a complex of activities is the most successful method for its elimination.

The aim of the study is to determine the dynamics of weeding of cereal crops and to explore the possibilities for applying a successful weed control under the conditions of Haplic Vertisols from Sofia region.

The study included two crop rotations, two soil tillage systems and a chemical control of a herbicidal mixture and a herbicide with complex action.

The results show that the implementation of integrated weed control has successfully reduced the spread of weed species, where as the mechanical control - soil cultivation, has more significant impact than chemical control. Where loosening is used as basic tillage variants, the total weeding is lower, mainly perennial root weeds compared to plowing. For this area a problem is the secondary weeding with late-spring weeds. When annual

weeds are removed, compensatory processes occur and the number of perennial weeds begins to increase. The applied system with more intensive treatments, as well as its joint action with chemical weed control (herbicide mixture), contribute to higher productivity of the cultivated crops.

Key words: weeds; integrated weed control; crop rotation; cereals crops

ВЪВЕДЕНИЕ

Плевелната растителност е проблем за устойчивостта на екосистемите, тяхната силна пластичност и конкурентноспособност изискват прилагането на различни методи за унищожаването им – агротехнически, биологични и химични. В обработваемите площи плевелите са основни конкуренти на земеделските култури по отношение на водата и хранителните вещества, потискат нарастването, намаляват добивите и рентабилността на производството от единица площ (Blackshaw et al., 2002; Hristova, 2010; Baeva et al., 2011; Gruber et al., 2012; Eliçin et al., 2018). Те не могат да бъдат напълно унищожени, високата им биологична и екологична пластичност е факт, който също усложнява борбата с тях. За да бъде тя успешна, е необходимо системно следене и прогнозиране на промените в плевелната растителност и усъвършенстване на методите за борба с нея (Poku & Zimdahl; 1980; Stoimenova & Aleksieva, 2002; Koocheki et al., 2009; Darmency, 2019).

Интегрираната борба е най-подходяща за поддържане чистотата на посевите със зърнени култури. Комплексът от мероприятия за интегрирана борба с плевелите при различните полски култури зависи главно от състава на плевелните асоциации, биологичните особености на културите и тяхната конкурентна способ-

ност, приложените технологии за отглеждането им, екологични и почвени условия, вида на сеитбообращения и др. (Ogg., 1993; Zhalnov, 2002; Dimitrov et al., 2003; Carter & Ivany, 2006; Simić et al., 2016; Tonev, 2017). По-голяма част от плевелните видове бързо изграждат резистентност към повечето препарати, използвани продължително време. Това налага необходимостта от нови проучвания, за да се увеличи обхватът на възможностите за борба с плевелите и за поддържане на плевелните популации под прага на икономическата вредност (Stoimenova & Aleksieva, 2002; Van Evert et al., 2017; Cirujeda et al., 2019).

Цел на изследването е, да се установи динамиката на заплевеляване на посевите от зърнено-житни култури и да се проучат възможностите за прилагане на успешна борба с плевелите при условията на Излужена Смолница от Софийското поле.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

За реализиране на поставената цел през периода 2016 -2019 г. е изведен полски опит, заложен по блоковия метод – стандартен, на дългите парцели в опитна база Божурище на ИПАЗР „Н. Пушкарров”, Софийска област.

Полският опит е с обща площ от 7,2 da, включва две сеитбообращения по 3,0 da (Схе-

Схема 1. Редуване на културите и торене

Scheme 1. Crop rotation and fertilization

Години/ Years	2016-2017	2017-2018	2018-2019
Сеитбообращение/ Crop rotation			
Първо сеитбообращение/ First rotation	Пшеница/ Wheat $N_0/N_{14}P_{10}K_6$	Царевица/ Maize $N_0/N_{16}P_{10}$	Пшеница/ Wheat $N_0/N_{14}P_{10}K_6$
Второ сеитбообращение/ Second rotation	Овес/ Oats $N_0/N_{14}P_{10}K_6$	Царевица/ Maize $N_0/N_{16}P_{10}$	Тритикале/ Triticale $N_0/N_{14}P_{10}K_6$

ма 1), всяко с 24 реколтни парцели с големина 70 m². Едното сеитбообращение е с редуване на двуполката пшеница-царевица, а във второто са включени други житни култури със слята повърхност – овес и тритикале.

Торене на културите в сеитбообращението: T₀ – без торене; T₁ – торова норма съгласно запасеността с макроелементи по агрохимичен анализ на почвени проби.

За житните култури торенето е с азот, фосфор и калий, а за царевицата – без употреба на калий. При двете сеитбообращения нормата на торене е еднаква, с цел да се установят измененията в почвените агрохимични параметри при еднакви условия.

Експериментите са залагани по двуфакторна схема от типа 2x3 с четири блока (повторения), всеки от които е разделен на два подблока, отговарящи на двете системи на обработка на почвата (Схема 2).

Механичната борба с плевелите включва две системи за обработка на почвата, приложени за всяко сеитбообращение. Едната система включва по-интензивни обработки (вариант O₁), а при другата е извършвано дискуване, като вариант на минимална обработка на почвата (O₂).

Химичната борба с плевелите включва следните хербициди и хербицидни комбинации (смеси):

Вариант P₁ – за житната култура със слята повърхност – пироксулам 75 g/kg (продукт Палас 75 ВГ) в доза 25 g/da, срещу едногодишни житни и широколистни плевели; за царевицата - 345 g/l терботрион + 68 g/l тиенкарба-

зон-метил+изоксадифен-етил 134 g/l (антидот) - продукт Капрено СК, в доза 29 ml/da.

Вариант P₂ - за житната култура със слята повърхност – метсулфурон-метил 143 g/kg + 143 g/kg трибенурон-метил (продукт Алай Макс), в доза 3,5 g/da в комбинация с феноксапроп-П-етил + антидот (продукт Имаспро 7,5 ЕВ) – 100 ml/da; за царевицата - никосулфурон 40 g/l (продукт Сирио 4 СК), в доза 125 ml/da + 360 g/l 2,4 Д + 120 g/l дикамба (продукт Магнето), в доза 120 ml/da.

Всички дози от хербициди в текста и таблиците са дадени в активно вещество (а.в.).

Хербицидите в опитите са внасяни под формата на воден разтвор с тракторна пръскачка при разход на 30 l/da работен разтвор. Пръскане с хербициди е извършвано във фаза начало на вретенене при житните култури и във фаза 5-6 лист на царевицата.

Плевелите са отчитани по количествено-тегловния метод, четирикратно в площадки от по 0,25m² в три повторения за всеки вариант, след което данните са преизчислявани за площ от 1m².

Определяна е продуктивността – основна и допълнителна продукция от отглежданата култура, изчислена в kg/da; обща продуктивност на сеитбообращението (използвана крѐмна единица (КЕ) = 1kg среднокачествен овес, която осигурява 2500 kcal).

Опитите са изведени при неполивни условия върху почвено различие Излужена Смолница, която е представител на най-тежката по механичен състав разновидност. Съдържанието на фи-

Схема 2. Системи за обработка на почвата в сеитбообращение

Scheme 2. Soil tillage systems in crop rotation

№ по ред/ No	Култура/ Crop	Година/ Year	Системи за обработка/ Soil tillage systems	
			O ₁	O ₂
1.	Пшеница/ Овес Wheat/ Oats	2016-2017	Оран/ Plowing 18-20 cm	Дискуване/ Discing 10-12cm
2.	Царевица/ Maize	2017-2018	Разрохкване/ Loosening 35-40cm	Оран/ Plowing 28-30 cm
3.	Пшеница/ Тритикале Wheat/ Triticale	2018-2019	Оран/ Plowing 15-18cm	Дискуване/ Discing 10-12 cm

зична глина за хоризонта А орн.0–26 cm е високо (74,1 %), а на ил е над 53%. Относителната плътност на почвата е 2,68, а влажността на захване е 23 - 25%.

Периодът на изследването обхваща години, които се различават по количество и разпределение на падналите валежи през вегетационния период на отглежданите култури.

През вегетацията на пшеницата сумата на валежите е 346,3 mm, като е около средната за многогодишен период. Растежът и развитието на овеса също протекоха при сравнително добро постъпление на валежна вода – 212,4 mm от поникване до восьчна зрелост. През вегетацията на царевичката – период май – септември сумата на валежите е 373,7 mm. Като количество, те са над средното количество за многогодишен период, но имаше и период на засушаване – август валежите са едва 3,8 mm.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Преди залагането на опита бе извършено картиране на плевелните видове, разпространени в опитното поле. Установено бе, че основни заплевелители са представители на ранните пролетни, късните пролетни (най-зна-

чително представената биологична група) и многогодишни кореновоиздънкови плевели. С доминиращо представителство са видовете колендро (*Bifora radians* M.B.), трирога лепка (*Galium tricornе* With.), фасулче (*Polygonum convolvulus* L.), стъблеобхватна мъртва коприва (*Lamium amplexicaule* L.), обикновен щир (*Amaranthus retroflexus* L.), див овес (*Avena fatua* L.), бяла лобода (*Chenopodium album* L.), сива кощрява (*Setaria glauca* P.B.), лападоволистно пипериче (*Polygonum lapathifolium* L.), бутрак (*Bidens tripartitus* L.), горуха (*Lepidium draba* L.), паламида (*Cirsium arvense* Pers.) и повитица (*Convolvulu sarvensis* L.).

Преди прецитбената подготовка заплевеляването на опитната площ е предимно с плевели от групата на къснопролетни видове.

След фаза поникване на пшеницата броят на плевелите, както свежото и сухото тегло са ограничени, поради закъснение от агротехнически оптималния срок и хладната есен, а степента на заплевеляване е ниска. Броят на едногодишните плевели при неторения вариант (T_0) е по-висок от торените варианти (T_1 и T_2) с 29,15% до 31,97%, докато свежата и сухата биомаса при торените варианти е по-висока с 26,7%.

Заплевеляването с едногодишни и многогодишни видове в края на фаза братене, преди

Таблица 1. Брой и маса на плевелите на 1 m², пшеница фаза „братене“ – 2017 г., I сеитбообращение - система на обработка O₁

Table 1. Number and weight of weeds per 1 m², wheat breeding phase, I crop rotation - O₁ tillage system, 2017

Групи плевели/ Groups of weeds	Вариант - T ₀ O ₁ P ₂ / Variant T ₀ O ₁ P ₂			Вариант -T ₁ O ₁ P ₁ / Variant/ T ₁ O ₁ P ₁			Вариант -T ₁ O ₁ P ₂ / Variant/T ₁ O ₁ P ₂		
	бр/m ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр/m ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр/m ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g
I. Едногодишни/ Annual	17,32	2,21	0,27	35,33	8,2	1,3	25,36	4,35	0,58
В т.ч. Житни/ Cereals	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Двусеменделни/ Dicotylidonus	17,32	2,21	0,27	35,33	8,2	1,3	25,36	4,35	0,58
1. Ефемери/ Ephemera	3,33	0,17	0,01	12	3,84	0,77	5,34	2,14	0,36
2. Ранни пролетни/ Early spring	0,67	0,07	0,01	2	0,08	0,01	3,34	0,29	0,03
3. Късни пролетни/ Late spring	5,33	1,50	0,16	13,33	3,73	0,48	5,34	0,30	0,02
4. Зимно-пролетни/ Win.spring	7,99	0,47	0,09	8	0,55	0,04	11,34	1,62	0,17
II. Многогодишни/ Perennial	10	11,92	1,73	-	-	-	2	0,12	0,01
1. Коренищни/ Rhizome	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Кореновоиздън./ Root shoots	10	11,92	1,73	-	-	-	2	0,12	0,01

пръскането с хербициди, се характеризира с разнопосочни стойности по варианти на изследване. При обработка оран (вар. O_1) в неторения вариант е отчетено най-малък брой плевели, при обработка дискуване (вар. O_2) количеството е най-голямо при вариант $T_0O_2P_2$ - 45,34 бр/м², предимно многогодишни видове (Табл.1 и 2).

След пръскането с хербициди е установено, че при използване на широкоспектърния хербицид е постигнато до 87% унищожаване на наличните в парцелите плевели (вар $T_1O_1P_1$) и 83% при вариант $T_1O_1P_2$, с използване на смес от противожитен и за двусемеделни плевели продукти. Във вариантите с дискуване - $T_1O_2P_1$

Таблица 2. Брой и маса на плевелите на 1 м², пшеница фаза „братене“ – 2017 г. I сеитбообращение - система на обработка O_2

Table 2. Number and weight of weeds per 1 m², wheat breeding phase, I crop rotation – O_2 tillage system, 2017

Групи плевели/ Groups of weeds	Вариант - $T_0O_2P_2$ / Variant - $T_0O_2P_2$			Вариант - $T_1O_2P_1$ / Variant - $T_1O_2P_1$			Вариант - $T_1O_2P_2$ / Variant - $T_1O_2P_2$		
	бр/м ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр/м ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр/м ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g
I. Едногодишни/ Annual	6,01	1,98	0,35	3,34	1,41	0,26	28,66	5,54	0,88
В т.ч. Житни/ Cereals	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Двусемеделни/ Dicotylidonus	6,01	1,98	0,35	3,34	1,41	0,26	28,66	5,54	0,88
1. Ефемери/ Ephemera	-	-	-	2	1,20	0,23	3,33	1,40	0,23
2. Ранни пролетни/ Early spring	0,67	0,01	0,01	-	-	-	2	0,02	0,01
3. Късни пролетни/ Late spring	2,67	1,21	0,20	0,67	0,20	0,02	8,66	2,1	0,33
4. Зимно-пролетни/ Win.-spring	2,67	0,76	0,14	0,67	0,01	0,01	14,67	2,02	0,31
II. Многогодишни/ Perennial	39,33	31,14	6,94	25,34	12,17	2,13	10	3,21	0,60
1. Коренищни/ Rhizome	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Кореновоиздън./ Root shoots	39,33	31,14	6,94	25,34	12,17	2,13	10	3,21	0,60

Таблица 3. Брой и маса на плевелите на 1 м², пшеница фаза „изкласяване“ – 2017 I сеитбообращение - система на обработка O_1

Table 3. Number and weight of weeds per 1 m², wheat “class formation”, I crop rotation – O_1 tillage system, 2017

Групи плевели/ Groups of weeds	Вариант - $T_0O_1P_2$			Вариант - $T_1O_1P_1$			Вариант - $T_1O_1P_2$		
	бр/м ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр/м ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр/м ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g
I. Едногодишни/ Annual	24,66	10,44	1,51	20	14,39	1,95	23,32	10,41	1,34
В т.ч. Житни/ Cereals	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Двусемеделни/ Dicotylidonus	24,66	10,44	1,51	26	14,39	1,95	23,32	10,41	1,34
1. Ефемери/ Ephemera	0,67	0,12	0,01	5,33	5,83	0,95	3,33	2,41	0,43
2. Ранни пролетни/ Early spring	-	-	-	-	-	-	2	0,27	0,03
3. Късни пролетни/ Late spring	21,99	9,98	1,44	10,67	8,27	0,95	2,66	0,68	0,08
4. Зимно-пролетни/ Win.-spring	2	0,34	0,06	4	0,29	0,05	15,33	7,05	0,8
II. Многогодишни/ Perennial	18,66	12,24	2,19	9,34	4,37	0,31	4	2,11	0,25
1. Коренищни/ Rhizome	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Кореновоиздън./ Root shoots	18,66	12,24	2,19	9,34	4,37	0,31	4	2,11	0,25

и $T_1O_2P_2$ съответно 81% и 75%, като по-ниският хербициден ефект се дължи на оцеляване на многогодишни кореновоиздънкови плевели.

За отбелязване е факта, че след оран и пръскане с хербицидна смес са отчетени 4 бр./ m^2 многогодишни плевели, докато при дискуване и същия продукт те са 28 бр./ m^2 .

Във фаза изкласяване се наблюдава по-дълготрайно действие на хербицида в сравнение с хербицидната смес. В неторените варианти поради по-слаба гарнираност на посева и конкурентност спрямо плевелите е отчетено по-голямо заплевеляване. Свежата и суха маса на плевелите обаче, са с по-ниски стойности спрямо отчетените във вариантите с торене. Многогодишните плевели почти не променят броя си на единица площ, но поради напреднала фаза на развитие са с по-обемна свежа маса – тегло от 12,24 g до 38,12 g (Табл.3).

Във фаза „восъчна зрялост“ на пшеницата в резултат на засушаването, плътността на плевелите леко намалява, а свежата и суха биомаса е по-голяма в сравнение с отчетането във фаза „изкласяване“. Запазва се тенденцията за по-голяма плътност на плевелите във вариантите с дискуване O_2 , като при изключване на торенето (вар. $T_0O_2P_2$) броят е най-голям – 25,32 бр./ m^2 . Основно заплевеляването е с късни пролет-

ни двуседелни плевели. Представителите на ефемерите са по-малко. Значително е присъствието на многогодишните плевели във вариантите без торене (до 18 бр./ m^2).

Преди предсеитбената обработка за овеса в условията на влажна пролет е установено силно заплевеляване с новопоникнали плевели – основно представители на зимно-пролетни и ранно пролетни широколистни плевели. В резултат на установеното при предшественика заплевеляване и увеличено разпръскване на семена от успешно приключилите жизнения си цикъл плевели при неторените варианти, количеството е от 118 до 136 бр./ m^2 . В ранния етап от развитието си плевелите образуват малка биомаса.

Във фаза братене е установена средна степен на заплевеляване с едногодишни плевели при неторените и слаба степен при торените варианти (Табл. 4). Плътността на многогодишните плевели е значителна, особено на парцелите с дискуване – от 71 до 78 бр./ m^2 . При торените варианти биомасата на плевелите е с тегло, превишаващо над два пъти отчетеното за неторените варианти.

При пръскане с хербицидна смес освен пряко унищожаване на плевелите се забелязва и тенденция на задържане на растежните процеси на плевелите, при което образуваната свежа и суха

Таблица 4. Брой и маса на плевелите на 1 m^2 , овес фаза „братене“ – 2017 г., II сеитбообращение - система на обработка O_1

Table 4. Number and weight of weeds per 1 m^2 , oats breeding phase, II crop rotation – O_1 tillage system, 2017

Групи плевели/ Groups of weeds	Вариант - $T_0O_1P_2$			Вариант - $T_1O_1P_1$			Вариант - $T_1O_1P_2$		
	бр./ m^2 / No per m^2	свежо		бр./ m^2 / No per m^2	свежо		бр./ m^2 / No per m^2	свежо	
		т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g		т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g		т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g
I. Едногодишни/ Annual	51	54,75	11,59	10	19,45	2,62	10	13,74	2,02
В т.ч. Житни/ Cereals	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Двуседелни/ Dicotylidinous	51	54,75	11,59	10	19,45	2,62	10	13,74	2,02
1. Ефемери/ Ephemera	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Ранни пролетни /Early spring	20	34,28	8,4	3,33	3,54	0,51	0,67	0,57	0,43
3. Късни пролетни/ Late spring	31	20,47	3,19	6,67	15,91	2,11	7,33	12,22	1,42
4. Зимно-пролетни/ Win. spring	-	-	-	-	-	-	2	0,95	0,17
II. Многогодишни/ Perennial	46	138,46	31,65	37,33	155,35	34,36	23,33	167,5	19,49
1. Коренищни/ Rhizome	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Кореновоиздън./ Root shoots	46	138,46	31,65	37,33	155,35	34,36	23,33	167,5	19,49

биомаса е с 35% по-малко от тази при вариант $T_1O_2P_1$ (при сравнително еднакъв брой отчетени плевели). От едногодишните плевели преобладават основно двуседелни, едногодишни житни са отчетени само във варианти $T_0O_1P_2$ - 4,67 бр./ m^2 и $T_1O_1P_2$ - 13,33 бр./ m^2 .

След действието на приложените хербициди се получи масово заплевеляване с повитица и паламида – от 28,67 бр. до 98,32 бр./ m^2 . Този факт показва силната приспособимост на видовете плевели и по-слабото хербицидно въздействие върху коренищните разклонения на кореновата система.

Във фаза восьмична зрялост на овеса вследствие на компенсационни процеси се появи силно вторично заплевеляване с къснопролетни плевели, най-масово при $T_0O_2P_2$ - 202,67 бр./ m^2 . Разределеният и стресиран посев от културата е слабо конкурентен на плевелите.

След сеитбата на царевицата през 2019 г. се установи, че преобладават едногодишни плевели - основно от групите на ранно и късно пролетните, както и кореновоиздънкови плевели - повитица. Най-голям брой плевели в първо сеитбообращение са отчетени във вариант $T_0O_2P_2$ – 40,67 бр./ m^2 . Преобладаващи видове са фасулче 17 бр./ m^2 и див фий 10 бр./ m^2 . Развитието на многогодишните плевели е по-отчетливо като

брой (до 16,33 бр./ m^2), докато като свежа и суха маса е с ниски стойности.

Във второ сеитбообращение е отчетено по-голямо количество плевели, като във вариант $T_0O_1P_2$ то достига до 71,32 броя/ m^2 . Основни заплевелители са бутрак – 39 бр./ m^2 и паламида 14 бр./ m^2 . Биомасата на плевелите е по-голяма във вариантите с торене, особено при ефемерите и ранно-пролетните плевели. При прилагане на разрохкване (O_1) тенденцията е към ограничаване броя на многогодишните плевели в сравнение с вариантите с оран (O_2).

Във фаза „3-5 лист“ след извършването на междуредовото култивиране и преди пръскане с хербициди се установи, че с механичната борба са унищожени основно едногодишните плевели. Една част от тях, представители на ранно-пролетните и зимно-пролетните плевелни групи са приключили вегетативното си развитие. Многогодишните плевели, обаче са останали в по-голямата си част невредими от междуредовата обработка на почвата.

Най-голям брой кореновоиздънкови плевели са отчетени във вариантите без торене – съответно 52,0 и 63,33 бр./ m^2 , вероятно поради по-редкия и слабо развит посев от царевица (Табл. 5). Като общ брой повече плевели са установени във вариантите с извършена оран, спрямо тези

Таблица 5. Брой и маса на плевелите на 1 m^2 , царевица фаза „3-5 лист“ – 2018 г., I сеитбообращение - система на обработка O_1

Table 5. Number and weight of weeds per 1 m^2 , maize phase “3-5 leaf”, I crop rotation – O_1 tillage system, 2018

Групи плевели/ Groups of weeds	Вариант - $T_0O_1P_2$			Вариант - $T_1O_1P_1$			Вариант - $T_1O_1P_2$		
	бр./ m^2 / No per m^2	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр./ m^2 / No per m^2	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр./ m^2 / No per m^2	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g
I. Едногодишни/ Annual	12,01	15,72	3,51	14,67	16,91	2,53	20,66	7,52	1,38
В т.ч. Житни/ Cereals	2	0,28	0,07	0,67	0,08	0,01	1,33	0,17	0,02
Двуседелни/ Dicotylidonus	10,01	15,44	3,44	14	16,83	2,52	19,33	7,35	1,36
1. Ефемери/ Ephemera	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Ранни пролетни /Early spring	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Късни пролетни/ Late spring	9,34	9,31	1,69	14	16,83	2,52	26	4,79	0,8
4. Зимно-пролетни/ Win. spring	0,67	6,13	1,75	-	-	-	1,33	2,56	0,56
II. Многогодишни/ Perennial	52	189,75	36,61	44	159,35	44,12	39,33	104,69	26,49
1. Коренищни/ Rhizome	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Кореновоиздън./ Root shoots	52	189,75	36,61	44	159,35	44,12	39,33	104,69	26,49

с разрохване.Вероятно, с оранта са изкарани в повърхностния слой повече семена и издънки на по-упоритите плевели.

Във второ сеитбообращение е отчетено по-голямо количество плевели в сравнение с първото сеитбообращение. Най-голям брой е отчетен във вариантите с нулево торене – съответно 98 и 107 бр./m², като при обработка разрохване по-голямо е количественото присъствие на едногодишните двуседелни, а при обработка оран на многогодишните плевели.

В резултат на успешното прилагане на механична и химична борба във фаза „9-10 лист” се установи, че в първо сеитбообращение заплевеляването е ограничено с над 90%, а при многогодишните представители са отстранени около 70% от състава (Табл. 6). За отбелязване е факта, че в торените варианти много са високи стойностите за свежата маса, което показва, че в условията на добра запасеност конкуренцията на плевелите се засилва.

Най-значителни измерения за биомасата на плевелните видове са в T₁O₁P₂ - 224,27 g, докато във вариантите с оран теглото на биомасата е по-малко. Тази разлика вероятно се дължи на различното сложение на почвата, тъй като след разрохване обемната плътност е по-ниска и корените на плевелните видове се развиват на по-

голяма дълбочина и черпят повече вода и хранителни елементи.

Във второ сеитбообращение като следствие от предшественика овес, степента на заплевеляване остава по-висока, особено при неторените варианти, в които общият брой на плевелите е 71,34 и 87,99 бр./m², съответно за вариантите с разрохване и оран. Ефектът от химичната борба е по-значим във вариантите с хербицидна смес – P₂, в сравнение със широкоспектърния продукт – вариант P₁.

При контролата е отчетено силно разпространение на едногодишни къснопролетни видове, особено във фаза „3-5 лист” – 387,99 бр./m². Във фаза „9-10 лист” са отчетени 222,67 бр./m². До тази фаза на развитие на царевицата едногодишните плевели увеличават масата си над два пъти, а многогодишните с около 1,6 пъти.

Във фаза „изметляване” се наблюдава намаляване на видовете плевели и степента на общото заплевеляване в сравнение с фаза „3-5лист”, като спрямо отчетените във фаза „9-10 лист” с малки изключения се запазват непроменени в количествено и тегловно измерение. (Табл. 7). В тази фаза са отчетени още подрумче, лепка, фасулче, пача трева и бутрак. Влиянието на обработката на почвата е с действие, сходно на отчетеното в предходната фаза.

Таблица 6. Брой и маса на плевелите на 1 m², царевица фаза „9-10 лист” – 2018 г., I сеитбообращение-система на обработка O₁

Table 6. Number and weight of weeds per 1 m², maize phase “9-10 leaf”, I crop rotation O₁ tillage system, 2018

Групи плевели/ Groups of weeds	Вариант - T ₀ O ₁ P ₂			Вариант -T ₁ O ₁ P ₁			Вариант –T ₁ O ₁ P ₂		
	бр./m ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр./m ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр./m ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g
I. Едногодишни/ Annual	3	29,41	5,91	5,34	136,30	43,83	8,67	224,27	60,06
В т.ч. Житни/ Cereals	1	2,5	0,6	-	-	-	-	-	-
Двуседелни/ Dicotylidinous	2	26,91	5,31	5,34	136,30	43,83	8,67	224,27	60,06
1. Ефемери/ Ephemera	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Ранни пролетни /Early spring	-	-	-	0,67	8,01	1,33	-	-	-
3. Късни пролетни/ Late spring	2	26,91	5,31	3,34	43,77	7,46	8	187,03	44,57
4. Зимно-пролетни/ Win. spring	-	-	-	1,33	84,52	35,04	0,67	37,24	15,49
II. Многогодишни/ Perennial	12	112,04	19,73	10,67	73,88	14,69	0,67	7,4	1,07
1. Коренищни/ Rhizome	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Кореновоиздън./ Root shoots	12	112,04	19,73	10,67	73,88	14,69	0,67	7,4	1,07

Плътноста на едногодишните и общата свежа и суха биомаса на плевелите е по-висока при вариантите с оран в сравнение с тези с разрохкване (Табл.10). Причина за тази разлика е вероятно, изкарване в повърхностния слой на повече плевелни семена в резултат на обръщането на слоя. Конкуренцията на плевелната растителност е значителна във вариант $T_0O_2P_2$ – отчетени са общо 48 бр./ m^2 . Основно заплевеляването е с късно-пролетни широколистни, както и многогодишни кореновоиздънкови плевели.

Във второ сеитбообращение се запазва тенденцията за по-голямо количествено заплевеляване в сравнение с това при първото с предшественик пшеница. В него отново с най-висока степен на заплевеляване са вариантите без торене – съответно 45,99 бр./ m^2 и 54,64 бр./ m^2 (Табл. 11), съответно за вариантите с разрохкване и с оран. Общото заплевеляване е по-значително след приложена обработка оран на 25-28 cm в сравнение с разрохкването на 32-35 cm. От многогодишните кореновоиздънкови плевели основно преобладава повитицата (*Convolvulus arvensis* L.). При торените варианти с разрохкване тя е 2-3 пъти по-малко спрямо вариантите с оран.

До прибирането на реколтата се прояви вторично заплевеляване с къснопролетни и многогодишни плевели. Основно това заплевелява-

не е причинено от бутрак и повитица. Общият брой на плевелите при двете обработки е различен, при разрохкване по-малко е количеството на едногодишните плевели, а свежата и сухата биомаса са по-големи със 17,05% до 19,12% при оран.

В опитната площ на второто сеитбообращение по-успешна е химичната борба с употреба на хербицидна смес (вариант P_2), особено спрямо двуседелните плевели. Спрямо варианта със самостоятелен хербицид P_1 броят на плевелите е два пъти по-малък. При многогодишните плевели свежата и суха биомаса при вариантите с оран е по-голяма, вероятно поради по-късното им развитие на площта с разрохкване.

При контролния вариант броят на едногодишните плевели е наполовина на този, отчетен във фаза „9-10 лист” на царевицата. Заплевеляването с многогодишни плевели също намалява. Вероятно това количествено намаляване на плевелните видове се дължи на засушаването и приключване на жизнения цикъл при някои видове плевели.

След сеитбата на двете култури пшеница и тритикале бяха установени само единични бройки плевели – ефемери и многогодишни кореновоиздънкови плевели. Поради сухите условия и в резултат на извършените предсеитбени

Таблица 7. Брой и маса на плевелите на 1 m^2 , царевица фаза „изметляване” – 2018 г., I сеитбообращение - система на обработка O_1

Table 7. Number and weight of weeds per 1 m^2 , maize phase “tasseling”, I crop rotation – O_1 tillage system, 2018

Групиплевели/ Groups of weeds	Вариант - $T_0O_1P_2$			Вариант - $T_1O_1P_1$			Вариант - $T_1O_1P_2$		
	бр/ m^2 / No per m^2	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр/ m^2 / No per m^2	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр/ m^2 / No per m^2	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g
I. Едногодишни/ Annual	21,32	43,61	12,38	10	19,41	6,33	7	12,44	5,91
В т.ч. Житни/ Cereals	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Двуседелни/ Dicotylidonus	21,32	43,61	12,38	10	19,41	6,33	7	12,44	5,91
1. Ефемери/ Ephemera	1,32	3,23	1,60	0,33	1,27	0,29	0,33	0,70	0,21
2. Ранни пролетни /Early spring	2	5,11	1,80	1	1,02	0,10	-	-	-
3. Късни пролетни/ Late spring	18	35,27	8,98	8	15	5,41	6,67	11,74	5,70
4. Зимно-пролетни/ Win. spring	-	-	-	0,67	2,12	0,53	-	-	-
II. Многогодишни/ Perennial	14	39,16	7,74	4,0	7,34	2,68	3,0	7,83	3,06
1. Коренищни/ Rhizome	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Кореновоиздън./ Root shoots	14	39,16	7,74	4,0	7,34	2,68	3,0	7,83	3,06

обработки голяма част от наличните видове са унищожени.

Напролет в края на братене е установено, че при вариантите без торене заплевеляването е предимно от многогодишни кореновоиздънкови плевели – основно повитица (*Convolvulus arvensis* L.). При вариантите с торене е отчетено присъствието и на едногодишни двуседелни плевели – представители на ефемери, ранно-пролетни и зимно пролетни групи, само при вариантите с торене с посев от тритикале е установено наличие на ново поникнали късно-пролетни видове. Най-голям брой плевели са отчетени във вариант $T_1O_1P_2$ - 30 броя/ m^2 и $T_1O_2P_1$ – 36 броя/ m^2 (Табл. 8).

След извършеното пръскане с хербицидна смес (метсулфурон-метил + трибенурон-метил) в доза 35 g/ha + феноксапроп-П-етил 1000 ml/ha и с пироксулам в доза 250 g/ha, върху цялата опитна площ бяха отстранени значителна част от плевелите. Ефектът от прилагането на хербицидната смес бе 92% отстраняване на наличните плевелни видове и 86% за хербицида срещу едногодишни житни и двуседелни плевели.

Във фаза „изкласяване“ се наблюдава увеличение на видовете плевели и на степента на общото заплевеляване в сравнение с фаза „братене“. Плътността на едногодишните и многого-

дишните плевели, свежата и сухата биомаса са по-високи при вариантите с дискуване в сравнение с тези с оран (Табл. 9 и 10). Независимо от начина на обработка на почвата, торенето увеличава заплевеляването като биомаса при изследваните варианти. При обработка дискуване плевелните видове увеличават количеството си над два пъти при неторените варианти, а при торените около 1,5 пъти спрямо вариантите с оран. Най-голяма степен на заплевеляване е установена във вариант $T_0O_2P_2$ – 101,3 броя/ m^2 , като многогодишните са 38 броя/ m^2 .

Във второ сеитбообращение с посев тритикале е отчетена почти същата степен на заплевеляване. Разлика има само при торените варианти, при които общият брой е с 4-7 бр./ m^2 повече от аналогичните варианти с пшеница, а свежата маса е незначително по-голяма.

Във фаза восьмична зрелост се установи, че голяма част от плевелните видове са приключили вегетативното си развитие и са изсъхнали. Затова отчетеното количествено заплевеляване е пониско от отчетеното във фаза изкласяване. При съчетаване на оран и торене (варианти T_1O_1) са установени 12,4 до 14,7 бр./ m^2 плевели, основно широколистни, като разлика спрямо вариантите с дискуване е 6-7 бр./ m^2 по-малко. Като биомаса също се установява намаление, особено

Таблица 8. Брой и маса на плевелите на 1 m^2 , пшеница фаза „братене“ –2019 г., система O_1

Table 8. Number and weight of weeds per 1 m^2 , wheat breeding phase, I crop rotation - O_1 tillage system, 2019

Групи плевели/ Groups of weeds	Вариант - $T_0O_1P_2$			Вариант - $T_1O_1P_1$			Вариант - $T_1O_1P_2$		
	бр/ m^2 / No per m^2	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр/ m^2 / No per m^2	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр/ m^2 / No per m^2	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g
I. Едногодишни/ Annual	3,33	0,33	0,03	24,66	5,95	1,12	30,01	4,56	0,78
В т.ч. Житни/ Cereals	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Двуседелни/ Dicotylidinous	3,33	0,33	0,03	24,66	5,95	1,12	30,01	4,56	0,78
1. Ефемери/ Ephemera	1,33	0,03	0,01	13,33	1,2	0,17	13,34	1,13	0,22
2. Ранни пролетни /Early spring	-	-	-	8	0,39	0,06	5,34	0,17	0,04
3. Късни пролетни/ Late spring	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Зимно-пролетни/ Win. spring	2	0,3	0,02	3,33	4,36	0,89	11,33	3,26	0,52
II. Многогодишни/ Perennial	12	5,39	0,87	3,34	0,66	0,1	2	0,19	0,02
1. Коренищни/ Rhizome	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Кореновоиздън./ Root shoots	12	5,39	0,87	3,34	0,66	0,1	2	0,19	0,02

Таблица 9. Брой и маса на плевелите на 1 m², пшеница фаза „изкласяване” – 2019 г., система O₁
Table 9. Number and weight of weeds per 1 m², wheat “class formation”, I cr. rotation – O₁ tillage system, 2019

Групи плевели/ Groups of weeds	Вариант - T ₀ O ₁ P ₂			Вариант - T ₁ O ₁ P ₁			Вариант - T ₁ O ₁ P ₂		
	бр/m ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр/m ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр/m ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g
I. Едногодишни/ Annual	28	12,56	1,44	12	11,92	1,53	20,67	17,18	1,88
В т.ч. Житни/ Cereals	22	10,12	1,13	8	9,36	1,35	14,67	14,12	1,60
Двуседелни/ Dicotylidous	2	1,14	0,2	4	2,56	0,18	3,33	1,38	0,10
1. Ефемери/ Ephemera	4	1,30	0,11	-	-	-	2	1,50	0,12
2. Ранни пролетни/ Early spring	-	-	-	-	-	-	0,67	0,18	0,06
3. Късни пролетни/ Late spring	12	10,72	1,50	6	4,54	0,88	9,67	9,40	1,31
4. Зимно-пролетни/ Win.-spring									
II. Многогодишни/ Perennial	12	10,72	1,50	6	4,54	0,88	9,67	9,40	1,31

Таблица 10. Брой и маса на плевелите на 1 m², пшеница фаза „изкласяване” – 2019 г., система O₂
Table 10. Number and weight of weeds per 1 m², wheat “class formation”, I cr. rotation – O₂ tillage system, 2019

Групи плевели/ Groups of weeds	Вариант - T ₀ O ₂ P ₂			Вариант - T ₁ O ₂ P ₁			Вариант - T ₂ O ₂ P ₂		
	бр/m ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр/m ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g	бр/m ² / No per m ²	свежо т./ fresh w., g	сухо т./ dry w., g
I. Едногодишни/ Annual	63,32	50,88	20,51	21	70,22	25,40	31,33	92,16	29,45
В т.ч. Житни/ Cereals	24,32	5,53	1,60	2	2,53	0,69	3,33	5,02	1,42
Двуседелни/ Dicotylidous	6,68	2,90	1,13	1,33	1,49	0,34	-	-	-
1. Ефемери/ Ephemera	29,32	39,72	17,08	17,67	66,20	24,37	28	87,14	28,03
2. Ранни пролетни/ Early spring	3	2,73	0,7	-	-	-	-	-	-
3. Късни пролетни/ Late spring	38	101,65	28,91	20	74,89	49,59	18	65,71	23,64
4. Зимно-пролетни/ Win.-spring	-	-	-	-	-	-	0,33	2,40	0,10
II. Многогодишни/ Perennial	38	101,65	28,91	20	74,89	49,59	17,67	63,31	23,54

във свежата биомаса, което е обяснимо с оглед на етапа на отчитане и дефицита на почвена влага. Степента на заплевеляване намалява с 26,9%, а свежата и сухата биомаса нарастват с два до три пъти. Запазва се тенденцията за по-голяма плътност на плевелите във вариантите с дикование O₂ и във вариантите с тритикале, като при изключване на торенето (вар. T₀O₂) броят е най-голям – 25,32 бр./m². Основно заплевеляването е с късни пролетни двуседелни плевели, по-малко са представителите на ефемерите. Значително е присъствието на многогодишните плевели (до 18 бр./m² при вар. T₀O₂).

Общата продуктивност на културите в ситбообращението дава най-добра възможност да се оцени ефекта от приложените земеделски практики върху продуктивния потенциал и нивото на добитата основна и допълнителна продукция.

Торенето е с най-голям дял във формирането на добива пшеница, от торените варианти е получено съответно 2,59 и 2,65 пъти повече зърно при обработка оран, и 2,09 и 2,11 пъти след дискуване спрямо неторените варианти.

Обработката на почвата също оказва влияние върху получените добиви. След оран е получе-

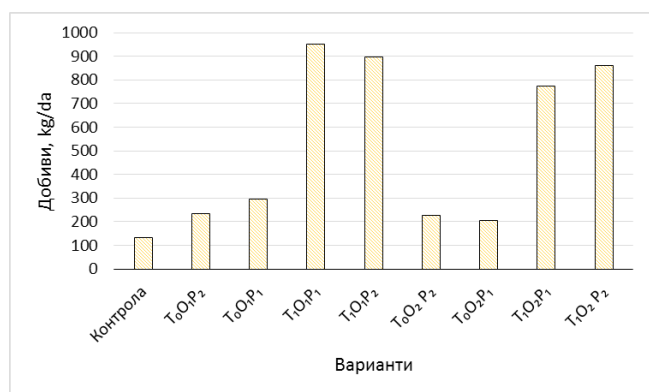
но от 38,28 kg/da до 43,23 kg/da зърно в повече в сравнение с вариантите с дискуване, което се дължи на съхраненото количество влага при отделните варианти и по-слабата конкуренция от плевелите.

За вариантите с химична борба се установява, че в посева с овес по-добро влияние върху добива е оказало пръскането с пироксулам в сравнение с това при хербицидната смес. Тази тенденция е установена за торените варианти, където нарастването на добива е с 14,48 kg/da и 24,71 kg/da в зависимост от вида на обработката (варианти O_1 и O_2).

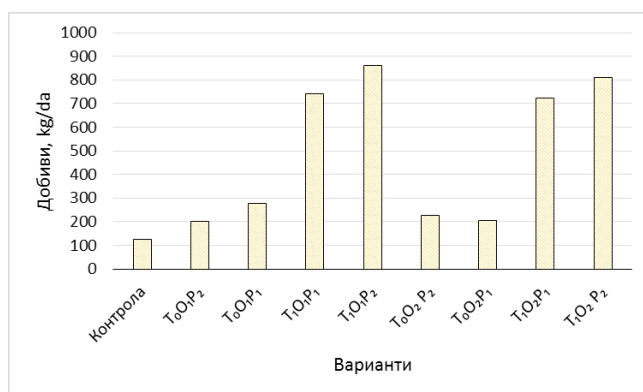
В зависимост от изследваните фактори добивите зърно от царевица варират в широки гра-

ници. Разликите по варианти се дължат основно на торенето (между торени и неторени парцели), по-малко на вариантите на обработките, приложената химична борба и на общото въздействие на приложените агротехнически решения (Фиг.1 и 2). Най-висок добив е получен във вариант $T_1O_1P_1$ на първо сеитбообращение и вариант $T_1O_1P_2$ за второ сеитбообращение – съответно 951,667 kg/da и 859,167 kg/da, в който е приложено дълбокото разрохване и пръскане с хербициди.

Обработката на почвата също оказва влияние върху получените добиви. След разрохване е получено от 34,227 kg/da до 108,691 kg/da зърно в повече в сравнение с вариантите с оран. Сред-



a) първо сеитбообращение
a) first crop rotation



b) второ сеитбообращение
b) second crop rotation

Фигура 1. Добиви зърно царевица в kg/da, реколтна 2018 г.

Figure 1. Yields maize grain in kg/da, 2018

Таблица 11. Дисперсионен анализ на данните за общата продуктивност

Table 11. Variance analysis of total productivity

Източник на вариране/ Source of variation	Сума от квадр./ Sum of Squares	Сума от кв., %/ Sum of Sq. %	Ст. на св./ df	Средно квадр./ Mean Sq.	F-отн. / F-rate	Ниво на зн. (p)/ Sign. Level(p)
Торене (T) Fertilizat. (T)	554168,435	83,825	2	277084,218	195,807	,000***
Обработка (O) / Tillage (O)	6294,294	1,952	1	6294,294	4,448	,042*
Хим. борб (P) / Weed c. (P)	942,881	0,343	1	942,881	,666	,400 -
T*O	36018,946	4,448	2	18009,473	12,727	,020**
T*P	913,606	0,138	2	456,803	,323	,726 -
O*P	5961,683	0,902	1	5961,683	4,213	,047 *
T*O*P	5857,065	0,686	2	2928,533	2,070	,141 -
Грешка /Error	50943,305	7,706	36	1415,092		
Обща сума / Total Sum	661100,217		47			

но за варианта прибавката в добива е 71,508 kg/da, която е повлияна и от по-слабо развитие на конкурентната плевелна растителност.

Химичната борба с плевелите оказва по-слабо влияние върху продуктивността на царевичата. Разликите между вариантите на третиране с (метсулфурон-метил + трибенурон-метил) + феноксапроп-П-етил и тези, пръскани с пироксулам в първо сеитбообращение са малки, като при обработка O_1 по-слабото заплевеляване е с принос за нарастване на добива във варианта, пръскан с продукта с комплексно действие. Във второ сеитбообращение резултатите показват, че пръскането с два продукта отделно действат срещу житни и двуседелни плевели е с по-голямо участие във формирането на добива, независимо от вида на приложената обработка на почвата.

Върху продуктивността на културите през периода на изследване най-значимо въздействие е оказало торенето (при вероятност за грешка $p < 0,1\%$). 83,825% от общото вариране в данните се дължат на фактора торене (Табл. 11). По-силното вариране е поради факта, че контролните варианти (T_0) са върху площи, които не са торени продължителен период от време. За опитната площ добивите във вариантите с торене са с 90,25% по-високи от тези при неторените варианти.

Разликите между торените варианти с различна химична борба (T_1P_1 и T_1P_2) са минимални, което показва, че въпреки по-слабото заплевеляване при използване на хербицидна смес, нивото на продуктивност не е повлияно. Следователно, прилагането на химична борба независимо от продукта, ограничава загубите, породени от конкуренцията на плевелните видове.

Обработката на почвата макар и в по-малко процентно изражение също повлиява общата продуктивност в сеитбообращението. Средно по варианти на изследване, при неторените варианти с прилагане на система O_1 са получени 95 бр. КЕ повече, а при торените варианти 200 бр. КЕ повече в сравнение с аналогичните варианти с приложена система за обработка O_2 .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В резултат от анализа на експерименталните данни, получени в полски опити в ОП Божу-

рище е установено, че прилагането на интегрирана борба с плевелите повлиява развитието и продуктивността на отглежданите култури.

Механичната обработка на почвата е с по-значимо влияние в сравнение с химичната борба. При вариантите с основна обработка „разрохване” общото заплевеляване и най-вече, това с многогодишни кореновоиздънкови плевели е по-слабо в сравнение с обработката „оран”.

От изследването се установява, че при условията на района вторичното заплевеляване с късно-пролетни плевели е сериозен проблем.

Анализът на резултатите показва, че заплевеляването на посева с царевича е от смесен тип. Преобладаващи са видовете от групата на къснопролетните и многогодишните кореновоиздънкови плевели. След отстраняване на едногодишните плевели се проявяват компесационни процеси и започва да нараства броя на многогодишните плевели.

Продуктивността на сеитбообращението, от изследваните агротехнически фактори, в най-голяма степен се определя от торенето. На влиянието на този фактор се дължат 83,825% от общото вариране в данните. Торенето влияе чрез подобряване на хранителния режим на растенията от отглежданите култури, което позволява те успешно да се конкурират с плевелната растителност. При неторените варианти плевелните видове са повече като брой, но с по-малка свежа и суха биомаса.

Установено е, че както приложената система на обработка (като по-висока продуктивност се наблюдава при системата с по-интензивна обработка O_1), така и съвместното ѝ действие с химичната борба с плевелите оказват значително влияние, макар и в по-слаба степен.

ЛИТЕРАТУРА

- Baeva G., Nakova, R., & Peneva. T. (2011). Species composition of weeds and degree of weeding in wheat in Southwestern Bulgaria. *Plant Sciences, Sofia*, 3, 48, 304-307.
- Blackshaw, R. E., O'Donovan, J. T., Harker, K. N., & Li, X. (2002). Beyond herbicides: new approaches to managing weeds. In *Proceedings of the International Conference on Environmentally Sustainable Agriculture for Dry Areas* (pp. 305-312).
- Carter, M.R., & Ivany, J. A. (2006). Weed seed bank composition under three long-term tillage regimes on

- a fine sandy loam in Atlantic Canada. *Soil and Tillage Research*, 90, 29-38.
- Cirujeda, A., Pardo, G., Mari, A. I., Aibar, J., Pallavicini, Y., González-Andújar, J. L., ... & Solé-Senan, X. O.** (2019). The structural classification of field boundaries in Mediterranean arable cropping systems allows the prediction of weed abundances in the boundary and in the adjacent crop. *Weed Research*, 59(4), 300-311.
- Darmency, H.** (2019). Does genetic variability in weeds respond to non-chemical selection pressure in arable fields? *Weed Research*, 59(4), 260-264.
- Dimitrov, I., Borisova, M., & Nikolova, D.** (2003). Change of weed associations under the influence of some agrotechnical factors. *Proceedings of the International Scientific Conference "50 Years of LTU", Sofia, Plant Protection Section*, pp. 45-48.
- Eliçin, A. K., Pekitkan, F. G., Bayhan, Y., & Sessiz, A.** (2018). Effects of tillage methods on weeds density in corn (zea mays l.) production. Effects of tillage methods on weeds density in corn (zea mays l.) production. *Science. Business. Society.*, 3(4), 150-152.
- Gruber, S., Pekrun, C., Möhring, J., & Claupein, W.** (2012). Long-term yield and weed response to conservation and stubble tillage in SW Germany. *Soil and Tillage Research*, 121, 49-56.
- Hristova, S.** (2010). Influence of weeding duration on growth parameters and grain yield in maize. *Plant science*, №4, pp.557–560 (Bg).
- Koocheki, A., Nassiri, M., Alimoradi, L., & Ghorbani, R.** (2009). Effect of cropping systems and crop rotations on weeds. *Agronomy for Sustainable Development*, 29(2), 401-408.
- Ogg, A. G.** (1982). Integrated control of the weeds. *Weed Science*, 30, 6, 683-687.
- Poku, J. A., & Zimdahl, R. L.** (1980). Field studies of weed population in arable soils. *Weed Science*, 28, pp. 650-654.
- Simić, M., Spasojević, I., Kovacević, D., Brankov, M., & Dragicević, V.** (2016). Crop rotation influence on annual and perennial weed control and maize productivity. *Romanian Agricultural Research*, 33, 125-133.
- Stoimenova, I., & Aleksieva, S.** (2002). Change in the weed population of maize depending on the methods of its destruction. *Soil science, agrochemistry and ecology*, № 1–3, 71–75 (Bg).
- Tonev, T.** (2017). Integrated weed control in the main crops in the field crop rotation, *Plant Protection*, No.5, p. 3 (Bg).
- Van Evert, F. K., Fountas, S., Jakovetic, D., Crnojevic, V., Travlos, I., & Kempenaar, C.** (2017). Big data for weed control and crop protection. *Weed Research*, 57(4), 218-233.
- Zhalnov, Iv.** (2002). Agrotechnical measures are not to be underestimated. *Plant Protection*, 1 (43), 19-20.