

EVALUATION OF THE LEVEL OF WEEDING IN SPRING OAT VARIETY “ALEXI”⁴

Assist. Prof. Ralitsa Mincheva

Institute of Agriculture and Seed Science “Obraztsov chiflik” - Rousse, Bulgaria

Tel.: +359 893 317 061

E-mail: ralica_m@mail.bg

Chief Assist. Prof. Svetlana Stoyanova, PhD

Institute of Agriculture and Seed Science “Obraztsov chiflik” - Rousse, Bulgaria

Tel.: +359 882119785

E-mail: sv_stoianova@mail.bg

Assoc. Prof. Iliyana Petrova PhD

Institute of cryobiology and food technology – Sofia, Bulgaria

Tel.: +359 893751539

E-mail: asiliana@abv.bg

Assist. Prof. Petar Nikolov

Institute of Agriculture and Seed Science “Obraztsov chiflik” - Rousse, Bulgaria

Tel.: +359 893068290

E-mail: petar_nikolaev_n@mail.bg

Abstract: *The aim of the present study is to establish the changes in the species composition of weed species and to assess the degree of weeding of spring oats crops variety "Alexi".*

The experiment was performed according to the block method of Shanin, in the period 2020-2021, in the experimental field of IAS "Obraztsov Chiflik" - Ruse. Spring oats are grown on soil type highly leached chernozem /black earth/ under non-irrigated conditions, after the predecessor fodder peas variety "Ruse 1", when fertilizing with manure - 30 t ha⁻¹.

*The degree of weeding in the spring oat crop does not depend on the amount and distribution of precipitation during the vegetation of the crop. The increase in total weeding in 2021 is due to an increase in the density of annual monocotyledonous weeds – *Setaria viridis* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. u *Avena fatua* L., by about 1.5 to 2 times.*

The change in the dynamics of meteorological factors, during the years of study, of the species composition (S), the diversity index (H) and the uniformity of distribution (J) of the weed communities in the spring oat crop change insignificantly. These indicators can be used in the development and implementation of more effective systems for weed control in the conditions of conventional, integrated or organic cultivation.

Key words: *organic farming, spring oats, weeding, diversity index, uniformity of distribution, weed communities.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Посевите от зимни житни култури със слята повърхност се заплевеляват от около 100 вида. В тях, широко са разпространени следните плевели: зимно-пролетни – ралица, синя метличина, див мак, едрочветна глушина и др.; ранни пролетни – колендро, полски синап, копиевидно секирче и др.; ефемери – бръшлянолистно великдинче, звездаца, весларка и др. (Колев, 1963).

Данните от по-мощни и локални отчитания, през различни периоди от време, показват ясно изразена тенденция към намаляване на видовото разнообразие в плевелната растителност, вследствие на употребата на по ефективни хербициди и на по-рационални системи за обработка на почвата (Атанасова, 2005; Титянов и Тонев, 2006; Митков, 2012).

⁴ Докладът е представен на онлайн сесията на секция „Земеделска техника и технологии, аграрни науки и ветеринарна медицина“ на 29 октомври 2021 г. с оригиналното заглавие на български език: ОЦЕНКА НА СТЕПЕНТА НА ЗАПЛЕВЕЛЯВАНЕ ПРИ ПРОЛЕТЕН ОВЕС СОРТ „АЛЕКСИ“

Плевелните видове, най-често са обособени в плевелни асоциации, които се променят под влияние на редица фактори – агротехнически мероприятия, сеитбообращения и др. Тези фактори на пръв поглед изглеждат благоприятни, но спомагат за намножаването на едногодишните житни плевели и на някои слабо чувствителни и устойчиви на хормоноподобни хербициди двуседелни плевели (Kalinova and Bozukov, 2006; Winqvist et al., 2011; Серафимов и кол., 2016).

Последните могат да предизвикат до 31% загуба на добив в селскостопанските култури и да останат едни от най-значимите биотични фактори, намаляващи продуктивността, както в конвенционалните, така и в биологичните системи на земеделие (Bond and Grundy, 2001; Oerke, 2006; Fradgley et al., 2017). Въпреки това, конвенционалните и органичните системи се различават значително в подходите си за борба с плевелите. Конвенционалните системи за отглеждане на обработваеми площи разчитат в голяма степен на хербициди, стратегия, която е изключително ефективна при борбата с плевелите. Подобна зависимост от хербициди обаче води, както до неподходяща употреба, така и до прекомерна употреба, в резултат на което може да се развие устойчива на хербициди популация плевели, която става все по-трудна за контрол (Heap, 2014). Освен това, в продължение на много години, съществува загриженост относно рисковете за околната среда и човешкото здраве, произтичащи от производството и прилагането на хербициди (Pimentel et al., 1980). За разлика от това, органичните системи и системите с ограничено приложение се фокусират върху механичните методи за борба с плевелите, като обработка на почвата и култивиране. Тези методи обаче, също са скъпи и икономически неизгодни, тъй като могат да доведат до деградация на почвата, до по-висока консумация на енергия от изкопаеми горива и да увеличат емисиите на парникови газове (Holland, 2004). Стратегия, която допълва както конвенционалните, така и органичните методи, е използването на агроекологичен подход за борбата с плевелите (Mohler, 2001). Ключов елемент от такъв подход е да се използват сортове култури с повишени способности, които да конкурират плевелите, което дава възможност за потенциално намаляване на количеството на приложените хербициди (Blackshaw et al., 2006; Christensen, 1994; Andrew et al., 2015; Gallandt and Weiner, 2007; Hoad et al., 2012).

В тази връзка, целта на настоящето проучване е да се установят промените във видовия състав на плевелните видове и да се оцени степента на заплевеляване на посевите от пролетен овес сорт „Алекси”.

ИЗЛОЖЕНИЕ

През периода 2020-2021 г., в опитното поле на ИЗС „Образцов чифлик“ – Русе, на почвен тип силно излужен чернозем с ниско хумусно съдържание (1.98%), слабо запасен с минерален N (10.75 mg 1000 g⁻¹ почва) и подвижен P₂O₅ (6.31 mg 1000 g⁻¹ почва) и добре запасен с K₂O (22.50 mg 1000 g⁻¹ почва) в слоя 0 – 40 cm, е изведен полски опит с пролетен овес сорт „Алекси”. Механичният състав на почвата е тежко пясъчливо–глинест. Излужените черноземи са почви с високо естествено плодородие и при правилна обработка при тях се получават най-високи добиви от полските култури.

Опитът е заложен по блоковия метод на Шанин, в три повторения и големина на реколтната парцела 10 m² (Shanin, 1977; Димова, 1999). Сеитбата на културата е извършена на дълбочина 4-5 cm с парцелна сеялка с дължина 1.20 m, след прецизно почистване на полето от растителните остатъци в оптималния за района срок, по стандартна за културата технология, средата на м. март, при сеитбена норма 550 кълняеми семена/m². Опитът е обкрайчен от всички страни с по една сеялка - охрана. Пролетният овес е отгледан след предшественик фуражен грах сорт “Русе 1”, при торене с оборска тор – 30 t ha⁻¹.

На пролетния овес не са прилагани пестициди, торове и подобрители на почвата забранени за биологично земеделие. Борбата с плевелите е водена по механичен път, като са извършени дълбока оран на 25 cm, двукратно дискуване на дълбочина 10-12 cm, култивиране и валиране след сеитба. С цел повишаване на добива и качеството на семената е извършено листно подхранване с биостимуланти, разработка на ИКХТ – София, във фазите бутонизация и цъфтеж, с концентрации посочена от производителя. За целите на изследването в опитните

парцели е извършен мониторинг на заплевеляването. Обследването е извършено според възприетата Методика за обследване, картиране и прогнозиране на заплевеляването (Димитрова и кол., 2004). Видовото разнообразие в проучваните агрофитоценози в зависимост от едификатора (културното растение), е определено съгласно Begon et al. (1996) (Таблица 1).

По време на проучваният период са проследени някои основни агрометеорологични показатели: сума на валежите (mm) и средноденоношна температура на въздуха (°C). Данните за метеорологичните условия за времето на проучване са взети от стационарната метеорологична клетка в ИЗС „Образцов чифлик”, разположена в близост до опитното поле. На базата на месечното количество на валежите и средната деноношна температура, е изчислен индексът на сухота на de Martonne (IDM), показател характеризиращ условията на овлажняване на дадена територия (Paltineanu et al., 2007). Във вида си за изчисляване на месечна база, индексът е формулиран по следния начин:

$$IDM = \frac{P}{T + 10}, \text{ където:} \quad (1)$$

- P - количеството на валежите (mm);
- T – средна месечна температура на въздуха (°C);
- 10 – коефициент.

При стойности на индекса IDM, климатът се класифицира като:

IDM<10 – сух; 10≤IDM≤24 – полусух; 24≤IDM≤30 – умерено сух; 30≤IDM≤35 – слабо влажен; 35≤IDM≤40 – умерено влажен и 40≤IDM≤45 – влажен.

Таблица 1. Статистическа оценка и формули за изчисляване

Показатели	Формула	Легенда
Видов състав (S)	$S = \sum x_1 + x_2 + \dots + x_n$	x_{1-n} – плевелни видове;
Индекс на разнообразието по Shannon (H)	$H = \sum p_1 \ln p_1$	p_1 – количествено отношение на плевелните видове, към общата численост на популацията;
Равномерност на разпределение (J)	$J = \frac{\sum p_1 \ln p_1}{\ln N}$	N – общ брой на видовете в съобществото;
Индекс на вътрепопулационно разпределение на плевелните видове (D)	$D = \frac{S - 1}{\ln N}$	S – брой плевели, представени от вида в общата численост на агрофитоценозата;

Оценявайки комплексното въздействие на факторите (количество на валежите и средни месечни температури), през вегетацията на пролетния овес, проучваните години са относително благоприятни за развитието ѝ (Таблица 2).

Таблица 2. Метеорологични показатели през вегетационния период на пролетен овес, за периода 2020-2021 г.

Период	Вегетационен период					Средно III - VII	
	III	IV	V	VI	VII		
Средна месечна температура на въздуха, t °C							
Средно за МП		3.2	11.4	16.4	20.2	22.5	14.7
Отклонение, ± °C от МП	2020	5.3	0.8	0.2	0.3	1.5	1.6
	2021	1.5	-1.9	0.4	-0.4	2.1	0.3
Месечна сума на валежите, mm							
Средно за МП - 1896 -2005.		67.4	49.4	44.6	57.5	51.1	54.0
Отклонение, % от МП	2020	74	28	150	219	2	95
	2021	191	92	165	210	2	132

Индекс на сухота на De Martonne - IDM						
2020	2.7	0.6	2.5	4.1	0.0	2.0
2021	8.7	2.3	2.7	4.1	0.0	3.6

Легенда: МП (многогодишен период); За многогодишен период е използван периода от 1896 до 2006 г., като климатична норма, тъй като този период включва декади с различия в метеорологичните фактори

Средните месечни температури на въздуха (°C), през вегетационния период на културата (от март до юли) са със значително по-високи стойности, вариращи в диапазона от +0.2 до +5.3°C за 2020 г. и от 0.4 до 2.1°C за 2021 г. Изключение правят месеците април и юни на 2021 г., когато измерената средна месечна температура е под средната за многогодишния период (-1.9 и -0.4°C).

Периода на активна вегетация на пролетния овес (от май до юли), през годините на изследването, е с ясно изразена тенденция с по-високи температурни отклонения (от +0.2 до +2.1°C). По отношение на показателя температура на въздуха, експерименталните години не се различават съществено.

Валежите, които са едни от основните приходни пера в баланса на влага, сумарно за вегетационния период на културата (от март до юли), са 113.5% от многогодишната норма за 110 годишен период.

През 2021 г., сумарните валежи, са с над 100% по-високи от нормата (54.0 mm), което се дължи основно на факта, че месеците март, май и юни са валежни и превишават многогодишната норма съответно с 191%, 165% и 210%. Последвалото рязко засушаване през юли е особено силно, през първите две десетдневки на месеца и в съчетание с високите температури се наблюдава висок дефицит на насищане на въздуха с водни пари.

Валежите през 2020 г., средно за периода, са под нормата за изследвания период. Те са сравнително равномерно разпределени по десетдневки, като по този начин осигуряват добра естествена водоосигуреност в критичните фази от развитието на овеса.

В резултат на направените анализи на двата основни метеорологични фактора – количество на валежите и средни месечни температури на въздуха, както и въведеният от de Martonne „индекс на сухота”, вегетационния период на пролетния овес, средно за 2020 - 2021 г. се характеризира като сух ($I_{(de\ martonne)}=2.0$ и 3.6).

Засушаванията, през вегетацията на овеса, са свързани с режима и количеството на валежите, които като метеорологично понятие са с продължителни периоди от 10 или повече последователни денонощия, в които не е валило повече от 0.1 mm за 24 часа.

През 2020 и 2021 г., особено сухо е било през месеците април и юли. В последните 4 години се формира необичайно зимно засушаване, като общата сума на валежите за трите месеца в началото на годината е около 12% от нормата, което обуславя практически нулев зимен запас от влага в почвата, необходим както за есенните, така и за ранните пролетни култури. През първото полугодие на 2020 г., падналите валежи са около нормата за многогодишния период, а през второто полугодие на годината настъпи сух период, като оскъдните валежи, от по няколко милиметра бяха придружени и от силни горещини.

Видовият състав, динамиката и разпределението на плевелните видове в проучваните плевелни асоциации са резултат на сложните взаимоотношения между компонентите на агрофитоценозата и агроекологичните условия на средата.

В зависимост от динамиката на основните агрометеорологични фактори (средно денонощни температури и количество на падналите валежи), през вегетационния период на културата, динамиката на плевелната растителност се изменя през изследваните години.

За конкретните климатични условия (през периода 2020 – 2021 г.) заплевеляването в посева от пролетен овес, отглеждан съгласно стандартите на биологичното земеделие, е от смесен тип при следното количествено съотношение между отделните групи плевели.

В резултат на проведените проучвания, през първите фази от развитието на пролетния овес, са констатирани следните видове плевели: Едногодишни едноседелни – зелена кощрява (*Setaria viridis* L.), кокоше просо (*Echinochloa crus-galli* L.) и див овес (*Avena fatua* L.), чиято плътност варира, от 14 до 20 бр m⁻² през 2020 г и от 29 до 39 бр m⁻² през 2021 г, като

процентно отношение е съответно 35% и 48.5%. Едногодишните двуседелни плевели са представени от – фасулче (*Falopia convolvulus* L.), полско подрумче (*Anthemis arvensis* L.), червена мъртва коприва (*Lamium purpureum* L.), бяла куча лобода (*Chenopodium album* L.), черно куче грозде (*Solanum nigrum* L.), трирога лепка (*Galium tricorne* Stok.), полски синап (*Sinapis arvensis* L.), овчарска торбичка (*Capsella bursa-pastoris* L.), бабини зъби (*Tribulus terrestris* L.), обикновен щир (*Amaranthus retroflexus* L.) и къдрав лапад (*Runex crispus* L.). Тяхната плътност през стопанската 2020 г. варира от 3 до 10 бр. m⁻², а през 2021 г. от 3 до 15 бр. m⁻², като в процентно отношение е 40.2% и 32.8%.

От многогодишните едноседелни и двуседелни плевели в опитните парцели са наблюдавани представители на балур (*Sorghum halepense* L.), полска поветица (*Convolvulus arvensis* L.), полска паламида (*Cirsium arvense* L. Scop.), родилна трева (*Cardaria draba* L. Desv.) и лечебно глухарче (*Taraxacum officinale* Weber). Отчетената плътност на плевелните видове по години е, както следва: за 2020 г. – 1 до 15 бр. m⁻², а за 2021 г. – 1 до 16 бр. m⁻², или в проценти - 24.8% и 18.6% (Таблица 3).

Средно за периода, количественото съотношение между отделните групи плевели, при едногодишните едно- и двуседелни е съответно 42.9% и 35.9%, а при многогодишните едно- и двуседелни, съответно 1.2% и 20.0%

Степента на заплевеляване в посева от пролетен овес, не зависи от количеството и разпределението на валежите през вегетацията на културата. Нарастването на общото заплевеляване, през 2021 г. се дължи на увеличаване плътността на едногодишните едноседелни плевели - *Setaria viridis* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. и *Avena fatua* L. с около 1.5 до 2 пъти.

Таблица 3. Видов състав, плътност (бр. m⁻²) и количествено съотношение между видове плевели, средно за периода на проучване

Видов състав на плевели	Години					
	2020		2021		Средно (2020-2021)	
	бр. m ⁻²	%	бр. m ⁻²	%	бр. m ⁻²	%
Едногодишни едноседелни плевели						
<i>Setaria viridis</i> L. – зелена кощрява	15	30.6	31	31.3	23.0	31.1
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.- кокоше просо	14	28.6	29	29.3	21.5	29.1
<i>Avena fatua</i> L. – див овес	20	40.8	39	39.4	29.5	39.8
ОБЩО ЕДНОСЕМЕДЕЛНИ	49	35.0	99	48.5	74	42.9
Едногодишни двуседелни плевели						
<i>Falopia convolvulus</i> L. - фасулче	5	8.8	4	6.0	4.5	7.3
<i>Anthemis arvensis</i> L. – полско подрумче	3	5.3	7	10.4	5.0	8.1
<i>Lamium purpureum</i> L. - чмк	4	7.0	6	9.0	5.0	8.1
<i>Chenopodium album</i> L. - бкл	10	17.5	15	22.4	12.5	20.2
<i>Solanum nigrum</i> L. - чкг	5	8.8	5	7.5	5.0	8.1
<i>Galium tricorne</i> Stok. – трирога лепка	6	10.5	5	7.5	5.5	8.9
<i>Sinapis arvensis</i> L. – полски синап	5	8.8	0	0.0	2.5	4.0
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L. – овч. торбичка	3	5.3	4	6.0	3.5	5.6
<i>Tribulus terrestris</i> L. – бабини зъби	9	15.8	9	13.4	9.0	14.5
<i>Amaranthus retroflexus</i> L. – обикновен щир	3	5.3	3	4.5	3.0	4.8
<i>Runex crispus</i> L. – къдрав лапад	4	7.0	9	13.4	6.5	10.5
ОБЩО ДВУСЕМЕДЕЛНИ	57	40.2	67	32.8	62.0	35.9
Многогодишни едноседелни плевели						
<i>Sorghum halepense</i> L. - балур	3	8.6	1	2.6	2.0	5.5
ОБЩО	3	2.1	1	0.5	2.0	1.2
Многогодишни двуседелни плевели						
<i>Convolvulus arvensis</i> L. – полска поветица	15	43	16	42.1	15.5	42.5
<i>Cirsium arvense</i> L. Scop. – полска паламида	4	11.4	9	23.7	6.5	17.8

<i>Cardaria draba</i> L. Desv. – родилна трева, горуха	12	34.3	6	15.8	9.0	24.7
<i>Taraxacum officinale</i> Weber – лечебно глухарче	1	2.9	6	15.8	3.5	9.6
ОБЩО	32	22.7	37	18.1	34.5	20.0
ОБЩО МНОГОГОДИШНИ	35	24.8	38	18.6	36.5	21.2
ОБЩО ПЛЕВЕЛИ	141	100	204	100	172.5	100

Видовият състав (S) на плевелите в посева от пролетен овес през 2020 г. е 19 бр., а през 2021 г. – 18 бр. (Таблица 4).

Индексът на разнообразие (H) в плевелните съобщества варира в границите от 2.50 до 2.70 и не зависи от конкретните за стопанската година метеорологични условия. Аналогични резултати са получени и по отношение на равномерността на разпределение (J) на плевелите. През 2020 г. (J) се изменя в интервала от -0.141 до -0.143, а през 2021 г. – от 0.138 до -0.141.

Съществени различия се наблюдават и във вътрепопулационното разпределение (D) на плевелните видове. За периода на проучването (2020 г и 2021 г.), като доминантни видове се определят едногодишните едносемеделни плевели: *Setaria viridis* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. и *Avena fatua* L. От едногодишните двусемеделни видове с най-висока плътност е *Chenopodium album* L., а от многогодишните видове - *Convolvulus arvensis* L. и *Cardaria draba* L. Desv.

Анализът на резултатите показва, че независимо от динамиката на метеорологичните фактори, през годините на проучване, на видовият състав (S), индексът на разнообразие (H) и равномерността на разпределение (J) на плевелните съобщества в посева от пролетен овес се изменят незначително.

Изменението в динамиката на плевелните видове при пролетен овес е валидно за конкретните климатични условия. При други условия (местоположение, сорт, почвени обработки и др.), докладваните резултати могат да бъдат различни, тъй като количественото заплевеляване зависи от много фактори.

Таблица 4.

Видов състав и популационна плътност на плевелните видове в посевите от пролетен овес

Период Плевелни видове	2020 г.				2021 г.			
	ВВСН 39-43		ВВСН 39-43		ВВСН 39-43		ВВСН 39-43	
	NW	D	NW	D	NW	D	NW	D
<i>Setaria viridis</i> L.	15	4.8	15	4.8	31	10.4	31	10.4
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	14	4.4	14	4.4	29	9.7	29	9.7
<i>Avena fatua</i> L.	20	6.5	20	6.5	39	13.1	39	13.1
<i>Falopia convolvulus</i> L.	4	1.0	5	1.4	4	1.0	4	1.0
<i>Anthemis arvensis</i> L.	3	0.7	3	0.7	6	1.7	7	2.1
<i>Lamium purpureum</i> L.	4	1.0	4	1.0	5	1.4	6	1.7
<i>Chenopodium album</i> L.	7	2.0	10	3.1	10	3.1	15	4.8
<i>Solanum nigrum</i> L.	3	0.7	5	1.4	5	1.4	5	1.4
<i>Galium tricornе</i> Stok.	6	1.7	6	1.7	5	1.4	5	1.4
<i>Sinapis arvensis</i> L.	5	1.4	5	1.4	-	0.3	-	0.3
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	3	0.7	3	0.7	4	1.0	4	1.0
<i>Tribulus terrestris</i> L.	7	2.0	9	2.7	7	2.1	9	2.8
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	2	0.3	3	0.7	3	0.7	3	0.7
<i>Runex crispus</i> L.	4	1.0	4	1.0	7	2.1	9	2.8
<i>Sorghum halepense</i> L.	3	0.7	3	0.7	1	0.0	1	0.0
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	13	4.1	15	4.8	14	4.5	16	5.2
<i>Cirsium arvense</i> L. Scop.	3	0.7	4	1.0	7	2.1	9	2.8
<i>Cardaria draba</i> L. Desv.	10	3.1	12	3.7	6	1.7	6	1.7
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	1	0.0	1	0.0	5	1.4	6	1.7
Общо	127	36.7	141	41.4	188	58.5	204	64.0

S	19	19	18	18
H	2.68	2.70	2.50	2.54
J	-0.141	-0.143	-0.138	-0.141

Легенда: S – видов състав; NW – степен на заплевеляване, бр m^{-2} ; D – индекс на вътрепопулационно разпределение на плевелните видове; H – индекс на разнообразие по Shannon; J – равномерност на разпределение; BVCH – фенофази от развитието на културата

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на проведеното проучване могат да се направят следните по-важни изводи:

През изследвания период и специфичните климатични условия на района, посевът от пролетен овес е от смесен тип заплевеляване, при следното количествено съотношение между отделните групи плевели: при едногодишни едносемеделни плевели плътността на плевелите варира от 14 до 20 бр. m^{-2} през 2020 г и от 29 до 39 бр. m^{-2} през 2021 г, а в процентно отношение, съответно 35% и 48.5%; едногодишните двусемеделни плевели са с плътност 3 до 10 бр. m^{-2} , през стопанската 2020 г., а през 2021 г. от 3 до 15 бр. m^{-2} , а в процентно отношение – 40.2% и 32.8%; От многогодишните едно- и двусемеделни плевели е отчетената плътност на плевелите, както следва: за 2020 г. от 1 до 15 бр. m^{-2} , а за 2021 г. от 1 до 16 бр. m^{-2} или процентно 24.8% и 18.6%.

Степента на заплевеляване в посева от пролетен овес, не зависи от количеството и разпределението на валежите през вегетацията на културата. Нарастването на общото заплевеляване през 2021 г. се дължи на увеличаване плътността на едногодишните едносемеделни плевели - *Setaria viridis* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. и *Avena fatua* L. с около 1.5 до 2 пъти.

Изменението в динамиката на метеорологичните фактори, през годините на проучване, на видовият състав (S), индекса на разнообразие (H) и равномерността на разпределение (J) на плевелните съобщества в посева от пролетен овес е незначително. Тези показатели могат да се използват при разработването и прилагането на по-ефективни системи за борба с плевелната растителност и за сравнителна оценка на тяхната ефективност при конвенционално, биологично и интегрирано отглеждане на културата.

БЛАГОДАРНОСТИ

Изследването е проведено с финансовата подкрепа на фонд „Научни изследвания“, Министерство на образованието и науката, в рамките на изпълнението на Проект „Употреба на биостимуланти при биологично отглеждане на земеделските култури - оценка на приносите за биоикономиката“, Договор № КП-06-Н46/6 от 27.11.2020 г.

REFERENCES

Atanasova, D. (2005). Abstract of the dissertation, Plovdiv. (**Оригинално заглавие:** *Атанасова, Д. 2005. Автореферат на дисертация, Пловдив.*)

Dimitrova, M., I. Zhalnov, Sh. Kalinova, T. Tonev, S. Milanov, V. Nikolova, G. Baeva, R. Nakova. (2004). Methodology for reporting and mapping weeds in major field crops. (**Оригинално заглавие:** *Димитрова, М., И. Жалнов, Ш. Калинова, Т. Тонев, С. Миланов, В. Николова, Г. Баева, Р. Накова. 2004. Методика за отчитане и картиране на заплевеляването при основни полски култури.*)

Dimova, D. (1999). Experimental work and biometrics, Academic edition of VSI, Plovdiv. (**Оригинално заглавие:** *Димова, Д. 1999. Опитно дело и биометрия, Ак. и-е на ВСИ, Пловдив.*)

Kolev, I. (1963). The Weeds in Bulgaria, BAS, Sofia. (**Оригинално заглавие:** *Колев, И. 1963. Плевелите в България, БАН, София.*)

Mitkov, A. (2012). Biological efficiency and physiological evaluation of foliar herbicides in the main winter cereals. Dissertation, Plovdiv. (**Оригинално заглавие:** *Митков, А. 2012. Биологична ефикасност и физиологична оценка на листни хербициди при основните зимни зърнено-житни култури. Дисертация, Пловдив.*)

Serafimov, P., V. Popov, I. Golubinova, T. Kertikov. (2016). Assessment of the degree of weeding of a biological field in the period of conversion in Central Northern Bulgaria, scientific papers of the Agricultural University - Plovdiv, LX (2), 29-37. (**Оригинално заглавие:** *Серафимов, П., В. Попов, И. Голубинова, Т. Кертиков. 2016. Оценка на степента на заплевеляване на биологично поле в периода на конверсия в Централна Северна България, научни трудове на Аграрен университет – Пловдив, LX (2), 29-37.*

Tityanov, M., T. Tonev. (2006). Highly mixed weeding - a threat in wheat production, Plant Protection, vol. V. (**Оригинално заглавие:** *Титянов, М., Т. Тонев. 2006. Силно смесено заплевеляване – заплаха при производството на пшеница, Растителна защита, кн. V).*

Shanin, J. (1965). Methodology of the Polish Experience, Publishing House of the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia. (**Оригинално заглавие:** *Шанин, Й. 1965. Методика на полския опит, Издателство на Българската академия на науките, София).*

Andrew, K., J. Storkey, D. Sparkes. (2015). A review of the potential for competitive cereal cultivars as a tool in integrated weed management. WeedRes, 55, 239–248.

Begon, M., J. Harper, C. Townsend. (1996). Ecology: Individuals, Populations, and Communities, 3rd edition. Blackwell Science Ltd., Cambridge, MA.

Blackshaw, R., J. O'Donovan, K. Harker, G. Clayton, R. Stougaard. (2006). Reduced herbicide doses in field crops. Weed Biol Manag, 6, 10–17.

Bond, W., Grundy, AC. (2001). Non-chemical weed management in organic farming systems. Weed Res 41, 383–405.

Christensen, S. (1994). Crop weed competition and herbicide performance in cereal species and varieties. Weed. Res., 34, 29–36.

Fradgley, N., E. Henry, H. Creissen, A. Sally, B. Howlett, F. Thomas, G. Robbie. (2017). Weed Suppression and Tolerance in Winter Oats. Weed Technology, Volume 31, Issue 5, 740 – 751.

Gallandt, E, J. Weiner. (2007). Crop – weed competition. Encyclopedia of Life Sciences.

Heap, I. (2014). Global perspective of herbicide-resistant weeds. Pest. Manag Sci. 70, 1306–1315.

Hoad, S., N. Bertholdsson, D. Neuhoff, U. Köpke. (2012). Approaches for improved weed suppression in organically grown cereals. In: Organic Crop Breeding: Edited by E. Lammers van Bueren & J. R. Myer, WileyBlackwell, 61-76

Holland, J. M. (2004). The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. Agr. Ecosyst. Environ., 103, 1–25.

Kalinova, Sht., H. Bozukov. (2006). Study of weed infestation in large-leaved tobacco in the Pazardzhik region. Plant Science, 43, 464-467.

Mohler, C. L. (2001). Enhancing the competitive ability of crops. In Liebman MM, Mohler CL, Staver CP, Ecological Management of Agricultural Weeds. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 269–321

Oerke, E. (2006). Crop losses from weeds. J Agric Sci., 144, 31–43.

Paltineanu, Cr., N. Tanasescu, E. Chitu, I. Mihailescu. (2007). Relationships between de Martonne humidity in the index and water requirements for the representation of representative crops: an example of a study from Romania. International Agrophysics, 21: 81-93.

Pimentel, D., D. Andow, R. Dyson-Hudson, D. Gallahan, S. Jacobson, M. Irish, S. Kroop, A. Moss, I. Schreiner, M. Shepard, T. Thompson. (1980). Environmental and social costs of pesticides: a preliminary assessment. Oikos. 34(2), 126–140.

Winqvist, C., J. Bengtsson, T. Aavik, F. Berendse, L. Clement, S. Eggers, Ch. Fischer, A. Flohre, F. Geiger, J. Liira, T. Pärt, C. Thies, T. Tschardtke, W. Weisser, T. Pärt. (2011). Mixed effects of organic farming and landscape complexity on farmland biodiversity and biological control potential across Europe. Journal of applied ecology, 48 (3):570-579.