

ВЛИЯНИЕ НА СИСТЕМАТА НА ЗЕМЕДЕЛИЕ В ЧЕТИРИПОЛНО СЕИТБООБРЪЩЕНИЕ ВЪРХУ ПРОДУКТИВНОСТТА НА ЕЧЕМИК СОРТ ОБЗОР

Христина Георгиева

Опитна станция по поливно земеделие – Пазарджик

Резюме

През периода 1991-2011 г. в полето на ОСПЗ Пазарджик върху канелена горска почва е проучено влиянието на две системи на земеделие – минимални и оптимални условия на отглеждане на културите върху продуктивността на ечемик. Ечемикът е четвърто звено от четиригодишно полско сеитбообръщение с предшественик царевица след предкултура на царевицата грахово-тритикалена смеска за зелено. За изпълнение на целта са разработени задачите свързани с посочване на факторите засилващи или намаляващи ефекта от заораване на отпадъчната биомаса. В резултат на изследването е установено, че оптималния и минимален брой обработки на почвата силно влияят върху гъстотата на посева, както и заораната биома. Оптималната обработка на почвата е ефективна при заораване на биомасата.

Ключови думи: ечемик включен в четириполно сеитбообръщение, обработка на почвата, хербициди, торене, добив, биомаса

Abstract

Georgieva H. Impact of the agricultural four-field crop rotation system on the productivity of the barley variety Obzor.

During the period 1991-2011 a study was conducted on the plot of land with cinnamonic forest soil in the Agricultural Experiment Station for Irrigated Crops, Pazardzhik on the impact of two agricultural systems – *minimal and optimal conditions* – on the productivity of the ordinary barley. *The barley is the four culture of the four-field crop rotation system with corn for grain as a forerunner.* For that purpose, tasks have been developed related to the factors enhancing or decreasing the effect of waste biomass plowing under. The study results evidenced that planting density is strongly influenced by the optimum and minimum number of soil treatments, as well as biomass plowed under. The optimum soil treatment is effective when biomass is plowed under.

Key words: barley included in four-field crop rotation, soil treatment, herbicides, fertilization, yield, biomass

УВОД

Търсенето на високотехнологични култури в съвременното агропроизводство все повече ограничава броя на отглежданите видове. Много често явление е монокултурното отглеждане т.е. продължително отглеждане на едни и същи култури на едно и също място или такива, които са от една ботаническа група и имат еднакви биологични изисквания. Нарушената структура на отглежданите култури и преди всичко големият процент на площите заети от пшеница и ечемик, затрудняват избора на подходящ

Схема 1. Схема на факторите по култури
Scheme 1. Scheme of the factors by crops

Култури Crops	Поредни години Years	Фактор А- Обработка, см - Tillages cm				Фактор В - Торене (kg/da) N-P-K - fertilizing		Фактор С - Хербициди Herbicides		
		a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	b ₁	b ₂	c ₁	c ₂	c ₃
1.Царевица за зърно / Grain maize	I	25-28	18-20	25-28	18-20	24-15-0	24-15-0	0	Мерлин дуо	Екип СК
		+ система от пролетни обработки				+4т оборески тор /manure				
2. Пшеница / Wheat	II	5	3	5	3	b ₁ = 10 - 12 - 0	b ₂	0	ДМ Метеор + Пума сулер	ДМ Метеор
		дискувания, брой								
3.Грахово-тритикалена смеска / Pea-triticales mixture	III	18-20	дискуване	18-20	дискуване + предсеитбени обработки	b ₁ = 5 - 10 - 0	b ₂	0	c ₁ =c ₂ =c ₃ Без хербициди	
		дискувания, брой								
4.Силажна царевича след смеска / Grain maize after mixture	III	4	2	4	2	b ₁ = 14,5 - 8,6 - 0	b ₂	0	Дуал 960 ЕК + Цезин	Мерлин дуо
		дискувания, брой								
5. Ечемик / Barley	IV	4	2	4	2	b ₁ = 12 - 10 - 0	b ₂	0	МЦПА	Гран- стар
		дискувания, брой								
6.Силажна царевича II- ра култура / Silage maize, crop	IV	5	2	5	2	b ₁ = 14 - 0 - 0	b ₂	0	Дуал голд	Екип СК
		дискувания, брой								

ЗАБЕЛЕЖКА: Оборският тор е внесен преди залагане на опита

предшественик и се налага повторното им отглеждане на едно и също място (Василев, 1986; Зарков, 2002).

През последните години редуването на отглежданите култури става все по-необходимо (Георгиева, 2008). Обработката на почвата и торенето в условията на напояване също имат значение в комплекса от агротехнически мероприятия (Борисов и др., 1996; Борисов и др. 2003; Владева, 2005; Георгиев, 1988; Георгиева, 1995; Граматиков, Пенчев, 2000-2006; Димитров, Митова, 1998; Салджиев и др, 2006; Manolov L., Sv.Kostadinova, T.Tomov, St. Gorbanov 1999; Manolov L 1999) за продуктивността на културите.

Метеорологичните условия през вегетацията оказват значимо влияние върху растежа, развитието и продуктивността на ечемика (Зарков, 1996; 2000; Котева, Зарков, 2010; Самодова, 2010).

Целта на нашето изследване е да проучим многогодишното влияние на прилаганата система на земеделие при културите включени в поливно сеитбообращение със заораване на растителната маса върху продуктивния потенциал на ечемика.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изведен е полски опит в полето на ОСПЗ Пазарджик. Ечемикът, отглеждан през 1995; 1999; 2003; 2007 и 2011 г. заема четвърто поле в поливното четириполно сеитбообращение. Агротехниката му на отглеждане е съобразена с условията на района и приложената агротехника при отглеждане на предшестващите култури (Схема 1). Получената от културите включени в сеитбооборота растителна маса – слама от пшеница и ечемик и царевичак от царевица за зърно е надробявана и заривана с обработката на почвата при a_1 и a_2 и изнасяна от парцелите при a_3 и a_4 . Прилагани са две системи на обработка на почвата (оптимална и минимална) при всяка от културите – срещу ечемика тя е четирикратно и двукратно дисковане.

Многофакторният полски опит е заложен по метода на дробните парцели в четири повторения и големина на реколтната парцела 20 m^2 . Почвата, върху която са направени изследванията е канелена горска, бедна както на органични, така и на минерални хранителни вещества. В слоя 0-30 cm се съдържа от 1,22 до 1,71 % хумус (Георгиева, 2005).

Броят на класоносни стъбла и височината на основното стъбло са средни стойности от по 25 растения в постоянни метровки по четири за вариант. Периодът на изследване включва години с голямо разнообразие в климатично отношение (Табл. 2). Най-малко благоприятна за поникването на житните засяти след 10 октомври се смята 2010-2011 г., когато сумата на падналите валежи е с 90 до 100 l/m^2 по-малко от средните многогодишни стойности, т.е. сумата е $371,6 \text{ l/m}^2$.

Най-късно поникна ечемика през 1994 г., когато през август и септември паднаха минимално количество валежи, а падналите през октомври са над 80 l/m^2 . Подготовката за сеитба се затрудни и закъсня. Сравнително благоприятна е 2006/2007 г. – със средна температурна сума от $139,1^\circ\text{C}$ и валежи $508,4 \text{ l/m}^2$ – Приложение Таблица 1.

Таблица 1. Метеорологични показатели
Table 1. Meteorological characters

Месеци Година / Months Year	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	Сума /Σ/
1994-1995 г.	6,0	80,9	46,5	55,4	62,2	13,7	68,0	14,7	33,1	52,6	69,3	508,4
1998-1999 г.	48,2	69,3	107,5	10,8	38,6	45,0	47,0	23,8	59,5	42,8	45,6	538,0
2002-2003 г.	33,1	55,8	40,0	75,8	59,8	30,0	0,1	77,5	99,8	10,0	32,9	514,8
2006-2007 г.	34,6	74,8	12,2	41,3	30,0	18,3	42,0	9,7	101,5	144,0	0,0	508,4
2010-2011 г.	40,5	113,2	5,9	39,6	21,2	26,5	54,4	13,7	34,0	17,1	28,7	371,6
1995-2009 г.	44,4	37,7	31,3	52,5	42,5	26,8	33,6	31,9	61,0	52,7	46,0	460,4
1925-1994 г.	31,7	37,2	48,9	46,2	38,5	33,3	37,9	45,2	62,7	56,4	42,8	480,8
Средномесечни температури в °C Monthly average temperatures in °C												
1994-1995 г.	22,7	13,7	6,8	2,1	-0,8	5,7	6,2	11,0	16,1	21,7	23,2	128,4
1998-1999 г.	16,8	12,9	5,3	-0,9	1,1	2,5	7,2	12,7	16,8	21,6	24,3	120,0
2002-2003 г.	16,9	12,2	7,2	0,8	2,8	-1,6	4,5	10,0	18,5	23,1	24,1	118,5
2006-2007 г.	18,3	13,7	7,6	3,0	6,3	4,4	7,8	12,2	18,2	22,6	25,0	139,1
2010-2011 г.	17,9	10,3	11,1	3,6	1,4	2,6	6,4	11,0	16,5	21,4	24,0	126,2
1995-2009 г.	17,5	12,5	6,5	1,7	1,3	3,0	6,6	11,7	17,4	21,6	23,7	123,5
1925-1994 г.	18,0	12,3	6,8	2,2	0,2	2,1	6,2	12,0	18,8	20,6	22,4	121,6

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Климатичните условия (основно количеството и разпределението на валежите) оказват съществено влияние върху добивите и характера на взаимоотношенията между агротехническите елементи на отглеждане на ечемика (Котева и др., 2010). В условията на Горнотракийската низина през всички години на изследване опасност от измръзване не е отчетена поради по-мекия климат от защитата на Балкана и съвпадане на ниските температури със снежна покривка. Сеитбата е от 28 октомври до 11 ноември през отделните години и зависи от срока на освобождаване на площта от предшественика – царевича, отглеждана след предкултурата грахово-тритикалена смеска. Поникването през всички години е през ноември – най-ранно през 1994 г., а най-късно – през 2002 г. Поникналите на 28 ноември 2003 г. посеви влизат в братене през януари, а тези – поникналите на 18 ноември 2010 г. – братят около 18 декември (Таблица 2). Настъпването на отделните фази на развитие се определя от температурата и влагата през годината и по-малко от агротехниката на отглеждане, но само когато културите се отглеждат в правилно изграден сеитбооборот и се спазват основните правила в земеделието.

Таблица 2. Настъпване на фазите на развитие на ечемика включен в четириполно сеитбообръщение по години

Table 2. Occurrence of the developmental stages of winter barley per years

Година / Year	1994-1995г.	1998-1999г.	2002-2003г.	2006-2007г.	2010-2011г.
Сеитба / Sowing	02.XI.	03. XI.	11.XI.	28.X.	09.XI.
Поникване / Germination	14.XI.	17.XI.	28.XI.	15.XI.	18.XI.
Братене / Tillering	06.II.	01.III.	30.I.	07. XII.	18.XII.
Вретенене / Spindling	05.IV	08.IV.	15.IV	04.IV.	04.IV.
Пълна зрелост / Fully mature	20.VI.	18.VI.	06.VI.	10.VI.	02.VI.

Броят на поникналите и реколтирани растения спазва същата закономерност. Най-малко класоносни стъбла са формирани през 2003 г. (до и над 700-900 бр./m²), а най-много – през 2011 г. (Таблица 3). Заораната биомаса най-силно влияе върху гъстотата на посева през всичките години на изследване. При вариантите с биомаса и оптимална обработка на почвата гъстотата на посева достига до 1139 бр./m² при чистите от плевели парцели през 2007 г. При вариантите без биомаса класоносни стъбла са значително по-малко през по-голямата част от годините, особено при съвпадане с минимална обработка на почвата, каквито са а₂ и а₄.

Анализът на получените данни за заплевеляване показва, че приложените хербициди при предкултурите, както и условията на годината определят състоянието на посева с ечемик (особено показателен е чистия от плевели вариант с₃ през всички години на изследване). Значително по-слабо е заплевеляването през 1995 и 2011 г., а добивите през тези години са с по-малки разлики между различните системи на отглеждане. Това означава, че през по-благоприятните в климатично отношение години за житните,

Таблица 3. Влияние на системата на земеделие върху някои показатели влияещи върху продуктивността на ечемика по години
 Table 3. Influence of a system of farming on certain indicators influencing productivity of winter barley in years

Вариант / Variant	Брой класоносни стъбла на м ² / Number of productive tillers per m ²					Средна височина на основното стъбло / Height of the plants, cm				
	1995	1999	2003	2007	2011	1995	1999	2003	2007	2011
a ₁ b ₁ c ₁	848	889	808	1058	1006	86,4	69,5	68,3	89,5	99,0
a ₁ b ₁ c ₂	1117	1107	823	1118	1070	87,2	68,2	70,8	89,3	96,7
a ₁ b ₁ c ₃	1038	1126	891	1139	1052	89,0	69,7	66,9	90,5	100,1
a ₁ b ₂ c ₁	911	1032	825	958	1020	83,4	68,4	64,3	75,7	96,4
a ₁ b ₂ c ₂	978	932	879	1114	1020	85,1	65,1	64,9	86,2	96,9
a ₁ b ₂ c ₃	944	1074	865	991	1050	78,8	65,4	66,8	82,5	92,8
a ₂ b ₁ c ₁	852	1138	798	991	999	84,6	67,4	70,1	87,2	89,5
a ₂ b ₁ c ₂	1019	974	957	930	1073	82,7	65,6	66,7	86,1	93,7
a ₂ b ₁ c ₃	891	1244	925	1091	1159	84,0	64,9	65,0	86,2	89,5
a ₂ b ₂ c ₁	890	1164	866	1014	919	76,5	63,4	64,7	86,3	86,3
a ₂ b ₂ c ₂	1079	1084	873	1081	956	83,5	62,3	66,5	86,5	91,7
a ₂ b ₂ c ₃	846	1051	905	1039	1093	78,1	64,4	66,9	86,1	90,2
a ₃ b ₁ c ₁	989	1177	898	973	982	86,8	65,5	67,3	91,8	91,9
a ₃ b ₁ c ₂	1140	1136	961	1074	977	89,2	67,7	70,1	90,9	93,5
a ₃ b ₁ c ₃	1041	1103	917	1155	998	94,2	65,0	67,8	89,0	94,6
a ₃ b ₂ c ₁	1095	1105	837	1069	1057	85,7	66,0	69,0	90,3	93,1
a ₃ b ₂ c ₂	972	1144	802	969	1054	90,4	65,7	65,1	89,7	92,4
a ₃ b ₂ c ₃	1019	991	826	1049	1080	83,8	66,7	67,4	85,8	88,1
a ₄ b ₁ c ₁	875	980	711	997	849	84,6	67,8	68,1	88,4	86,0
a ₄ b ₁ c ₂	1084	1076	733	1089	893	82,8	64,0	70,0	89,8	86,1
a ₄ b ₁ c ₃	1009	1017	756	1073	875	79,4	64,1	69,2	89,1	90,6
a ₄ b ₂ c ₁	722	994	770	1038	887	74,4	64,3	67,6	92,9	89,3
a ₄ b ₂ c ₂	966	903	776	955	850	74,6	62,6	67,9	86,8	88,6
a ₄ b ₂ c ₃	775	861	835	1125	1004	78,3	63,9	63,4	86,0	91,4

влиянието на отделните фактори е по-слабо, а през по-малко благоприятните години, каквато е 2003 г., влиянието на отделните фактори е по-значимо. Многогодишната оптимална обработка на почвата увеличава продуктивността на ечемика.

През периода на изследване най-малко благоприятни по отношение на добива се смятат 1999 и особено 2003 г. Добивите не са в правопрпорционална зависимост на гъстотата на посева и броя на класоносни стъбла. През първите ротации на сеитбообръщението, заораната биомаса води до по-ниски добиви. През първа ротация – 1995 г. – отчитаме по-високи добиви, достигащи до 661 kg/da при вариантите без биомаса, но при внесен преди залагане на опита оборски тор, оптимален брой дискования и чисти от плевели парцел (a₃ v₁ c₂). През 2011 г. (това е последната пета ротация) най-високи (677 kg/da) са добивите при зарита биомаса, оптима-

Таблица 4. Влияние на системата на земеделие върху добива от ечемик, отглеждан в сеитбообръщение, зърно kg/da по години
 Table 4. Influence of a system of farming on grain yield, of winter barley kg/da in years

Вариант / Variant	Добив зърно през годините kg/da / Grain yield, kg/da in years				
	1995	1999	2003	2007	2011
a ₁ b ₁ c ₁	597	597	554	620	651
a ₁ b ₁ c ₂	599	599	527	633	631
a ₁ b ₁ c ₃	598	598	578	645	677
a ₁ b ₂ c ₁	593	593	590	587	668
a ₁ b ₂ c ₂	604	604	557	570	653
a ₁ b ₂ c ₃	598	598	555	567	601
a ₂ b ₁ c ₁	598	598	431	571	575
a ₂ b ₁ c ₂	648	648	452	607	640
a ₂ b ₁ c ₃	619	619	448	624	647
a ₂ b ₂ c ₁	589	589	450	615	547
a ₂ b ₂ c ₂	622	622	449	592	649
a ₂ b ₂ c ₃	628	628	510	610	639
a ₃ b ₁ c ₁	641	641	463	578	587
a ₃ b ₁ c ₂	627	627	511	620	703
a ₃ b ₁ c ₃	625	625	542	622	669
a ₃ b ₂ c ₁	592	592	522	653	632
a ₃ b ₂ c ₂	588	588	472	599	638
a ₃ b ₂ c ₃	602	602	540	628	581
a ₄ b ₁ c ₁	556	556	550	643	554
a ₄ b ₁ c ₂	614	614	528	648	618
a ₄ b ₁ c ₃	590	590	552	587	614
a ₄ b ₂ c ₁	554	554	444	619	609
a ₄ b ₂ c ₂	578	578	512	604	547
a ₄ b ₂ c ₃	602	602	515	590	519
GD 5%	24,5	14,0	12,7	26,0	14,3

лен брой дискования и чисти от плевели парцели (a₁ v₁ c₃) – Табл. 4. В най-малко благоприятната за ечемика година (2003) добивите са от 431 kg/da при вариантите с биомаса и минимален брой дискования до 552 kg/da при оптимална агротехника (заб. ечемика се отглежда след поливна царевица). Добивите между вариантите в една и съща година са с по-малки разлики в сравнение с добивите от едни и същи варианти през различните години при ечемик. При житните култури, включени в четириполно сеитбообръщение, климатичните условия на годината имат определящо значение. Постепенното засушаване съчетано с по-късни сеитби води до по-ниските добиви в района, по-силно изразени при пшеницата в сравнение с ечемика. Обработката на почвата и торенето имат по-слабо влияние върху добива от ечемик.

ИЗВОДИ

Използването на царевичака като органичен тор изисква по-голям брой дискования или оран за създаване на добре гарниран посев ечемик в условията на балансирано минерално торене.

Резултатите при по-късна сеитбата на ечемик сорт Обзор зависят предимно от зимните валежи в райони с мек климат. Наличието на влага в почвата намалява различията между броя на класоносни стъбла при различните системи на отглеждане на ечемика – особено показателна е 2003 г. Заплевелените при предшественика парцели на s_1 са с 20 до 30 % по-малък брой класоносни стъбла при ечемика. Най-ниски са стъблата на растенията и дължината на класа през по-малко благоприятните пролетно-летни месеци на 1999 и особено 2003 г.

Добивът на зърно варира от 677 kg/da при вариантите с биомаса и оптимална обработка на почвата през петата ротация (2011 г.) до 431 kg/da при биомаса и минимална обработка на почвата през най-малко благоприятната 2003 г. Влиянието на отделните фактори е по-слабо през благоприятните години, а при неблагоприятните – агротехниката оказва по-силно влияние върху продуктивността на ечемика.

ЛИТЕРАТУРА

- Борисов, Г. и др. 1996.** Установяване ефективността на система за обработка на почвата и редуване на културите при уплътнено използване на земята. Растениевъдни науки, 6, 18-21.
- Борисова М., Ф. Димитрова. 2003.** Оценка на факторите обработка на почвата и торене в четириполно сеитбообращение. Растениевъдни науки.40, 47-51.
- Василев, А.1986.** Интензификация на сеитбообращението. Хабилизационен труд. София.
- Владева Д. 2005.** Относителен ефект на компенсиращата норма торов азот върху добива от зърнени култури при условията на органоминерално торене, Почвознание, агрохимия и екология, 2, 26-28.
- Георгиев, Д. В. 1988.** Критерии и подходи на технологично проектиране на научнообосновани системи на земеделие в основните агроекологични райони на НРБ., С.
- Георгиева Х. 2005.** Влияние на продължителното заораване на хумус в почвата.Аграрен университет Пловдив. Научни трудове. т. L. кн. 4, 327-333.
- Георгиева Х. 2008.** Продуктивност на полските култури използване за фураж, включени в четириполно сеитбообращение. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 11,7,1399-1411.
- Граматинов Б., П.Пенчев. 2000-2006.** Годишни отчети на ИЗ Карнобат.
- Димитрова-Донева М. 2008.** Влияние на някои агротехнически фактори върху добива на зърно при двуредовия ечемик сорт Емон, отглеждан в условията на Странджа. Растениевъдни науки, 6, 543-547.
- Георгиева, 1995.** Екологични аспекти на полско сеитбообращение при поливни условия. научни трудове. ВСИ, т.XI., кн.3, Пловдив.

- Димитров И, Т Митова. 1998.** Влияние на системата за обработка на почвата и торенето върху продуктивността на сеитбообращения при поливни условия. Почвознание, агрохимия и екология, 4, 270-275.
- Зарков, Б. 2000.** Растениевъдни науки,6; 363-366.
- Зарков, Б. 2002.** Влияние на метеорологичните условия върху продуктивността на зимен ечемик. Растениевъдни науки, 1-2, 6-9.
- Зарков, Б., В. Котева.2010.** Проучване влиянието на зърнено-житни култури като предшественици на ечемика в многогодишно научно-обосновано полско изследване. Field Crops Studies, vol.VI – 1, 79-84.
- Котева В, Б.Зарков, 2010.** Устойчиво отглеждане на ечемик в условията на воден дефицит.Field Crops Studies, vol.VI – 1, 67-78.
- Лукипудис С.,П.Божинва, 2007.** Стресови абиотични фактори (преовлажняване) през 2005 г. и влиянието им върху продуктивността, биологичните и стопански качества на български и чужди сортове ечемик. Международна научна конференция, Садово, 267-271.
- Салджиев И., П.Пенчев, Б. Граматиков, Б. Зарков. 2006.** Влияние на предшественика и торенето върху продуктивността на ечемика в условията на Чирпан, Научна конференция на ДЗИ – Г. Тошево., том 2, 255-261.
- Самодова,А.2010.** Влияние на метеорологичните условия на района върху продуктивността на ечемика, том.VI – 1; 129-132.
- Manolov L.,Sv.Kostadinova, T.Tomov, St. Gorbanov. 1999.**Productivity and energy efficiency of fertilizing in four years crop rotation. High her School of Agriculture – Scientific Practical Conference Agroeco 99, 322-330.
- Manolov L., 1999.** Reaction of different varieties winter barley / *Hordeum vulgare*/ to lead concentration in the soils. Bulgarian Journal of Agricultural Science. vol.5./5/, 731-736.

