

**РЕЗУЛТАТИ ОТ ОТГЛЕЖДАНЕ НА ЕЧЕМИК СЛЕД РАЗЛИЧНИ
ПРЕДШЕСТВЕНИЦИ И ТОРЕНЕ**

Иван Салджиев, Ангелина Мухова, Стефка Добрева
Институт по полски култури – Чирпан

**RESULTS OF BARLEY YIELDS AFTER DIFFERENT PREDECESSORS AND
FERTILIZATIONS.**

I. Saldzhiev , A. Muhova, S. Dobрева
Field Crops Institute-Chirpan
e-mail: isald@abv.bg
e-mail: muhova.angelina@gmail.com
e-mail: stefanovadobрева@gmail.com

ABSTRACT

In the article is discussed the yields of barley obtained after different predecessors and two norms of fertilization. The experiment was conducted at Field Crops Institute – Chirpan in the period 1999-2007. The barley *Emon* variety was sown at rate of 320-350 seeds per m² after seven predecessors (pea, peas-wheat mixture, cotton, maize, sunflower, durum wheat and barley) and two norms of fertilization - N₁₂ P₈ and standard - N₀ P₀. The analysis of the received datas shows that at rate of N₀ P₀ the best predecessors for the region of Chirpan are pea, peas-wheat mixture and cotton. The best results at rate of N₁₂ P₈ are received after predecessors peas-wheat mixture, cotton and pea. Lowest yields is obtained after barley- monoculture.

Key words: barley, predecessors, fertilizations, yields.

Увод

Ечемикът е една от най-важните култури на умерения пояс. По-високата му екологична пластичност към различните условия на отглеждане определя неговият космополитен характер. У нас относителният дял на ечемика спрямо другите зърнени култури е 9.6 %, което го нарежда на трето място по значение след пшеницата и царевичата. В България преобладават две традиционни направления на производство – за фураж и като суровина за пивоварната промишленост. През последните години се налага тенденцията за здравните ползи от консумацията на сортове ечемик, въз основа на доказано намаляване на риска от някои заболявания.

Качеството на пивоварния, фуражния и ечемика за храна на човека зависи от съдържанието на бета-глюкан (вид полизахарид, несъдържащ нишесте) и концентрацията на нишесте в зърното. Ечемичните зърна са добре балансирани по отношение на протеини, минерали, витамини (особено витамин Е) и антиоксидантни полифеноли.

Основното предимство от отглеждането на пивоварния ечемик е по-високата му изкупна цена в сравнение с фуражния. Пивоварните компании предявяват строги изисквания по отношение на количеството на протеина, (което не бива да превишава 12%) и едрината на зърното. Според някои автори добива от пивоварен ечемик и качеството на зърното, както и действието на азота е различно в зависимост от последователността на отглежданите култури, азотното торене и различните условията на околната среда.

Сеибообращението в голяма степен оказва благоприятен ефект върху качеството на почвата и добива от културата. Известно е, че предшествениците могат да повлияят върху водно-физичните, биологичните и химичните свойства на почвата. В този смисъл научно обоснованото сеитбообращение като елемент от агротехниката е задължително условие при отглеждането на ечемика. При дългогодишно монокултурно отглеждане на ечемик,

значител-но се увеличава заплевеляването със специфични едногодишни едно- и дву-седелни плевели (Д. Атанасова, Б. Зарков.2005).

Много важен елемент в технологията на отглеждането на ечемика е спазването и прилагането на оптимално минерално торене.

Изследването е фокусирано върху идентифицирането на най-добрите предшественици и торенето като основни агротехнически фактори влияещи върху добивите от ечемика за условията на Централна Южна България.

Материали и методи

Беше изведен двуфакторен полски опит в полето на Института по полски култури – Чирпан (ИПК) през периода 1999-2005г. Опитът е заложен по метода на дробните парцелки в 4 повторения с големина на реколтната парцелка 20 м². Като предшественици бяха засяти: грах, грахово-пшенична смеска, памук, царевица, слънчоглед, твърда пшеница и ечемик. Тези култури са традиционни за сеитбооборота в областта.

Обработката на почвата се състои в предсеитбено двукратно дискуване. Азотният тор, в норма 120 kg/ha а.в.беше внесен през месец февруари. Ечемикът, сорт *Емон* е засят след прибирането на предшествениците в периода 25.X-5.XI с гъстота 330-350 кълняеми семена на 1 м². Всички резултати от добива се сравняват с тези, получени след ечемик-монокултура. Резултатите от добива са обработени по метода на дисперсионния анализ.

Почвеният тип в района на ИПК-Чирпан е излужена чернозем-смолица, която притежава мощен хумусен хоризонт на дълбочина 80 - 115 cm. и висока влагоемност, определяща се от тежко глинестия механичен състав.

Обемната маса е в границите 1,2 - 1,4 g/cm³, влажността на завяхване 18 - 22%, а ППВ за почвения пласт 0 - 50 cm е 34 %.

Общото количество хумус е 3.8% за слоя 0 - 20 cm. Количеството на общия азота е 0.16 % и 0.22 % съответно на дълбочина 20 - 40 и 0-20 cm. Голяма част от фосфора е слабо достъпен за растенията. Количеството варира от 4,8 – 6,1 mg на 1000 g почва, съответно за слоевете 0-30 и 31-60 cm. Калият се намира в значителни количества – 24,1 mg на 1000 g за слоя 0 – 30 cm и 19,5 mg за слоя 31 – 60 cm.

Резултати и обсъждане

Климатичните условия по време на растежа на ечемика са обобщени в Таблица 1. Температурната сума за периода 1999-2005г. показва най-високи стойности през 1999, 2000 и 2001г., а най-ниска през 2003г. За периода от октомври до март годините 1999 и 2001 се характеризират като най-топли, а 2003г. е сравнително хладна, със 125 °С температурна сума, спрямо многогодишните данни от 151⁰ С. Температурните суми през периода април – юли са с по-високи стойности от средните многогодишни.

Сумата от валежите за периода от октомври до юни е 396 mm, което е с 33 mm по-малко от средните многогодишни. По отношение на валежите през репродуктивния период от април до юни сумите от средните са 150 mm, или с 23 mm по-малко от многогодишните количества. Най-големи количества валежи са отчетени през 2000 г. – 185 mm, което е с 12 mm (6%) повече от многогодишните за съответния период. За същия период най- ниски количества са отбелязани през 2002 г. – 113 mm, което е с 60 mm (35%) по-малко.

Таблица 1. Агрометеорологична характеристика на периода 1998 – 2005
Table 1. Agro-meteorological characteristics of period 1999-2005

Години	Месеци								
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
Температурна сума / Temperature sum - $\Sigma t^{\circ}\text{C}$									
1928 – 2007	397	211	60	2	53	184	343	519	622
1998 - 1999	429.6	187.2	87.4	36.1	47.5	213.1	389.7	519.3	655.2
1999 - 2000	378.3	287.1	94.6	-178.0	105.1	195.6	428.2	536.6	646.2
2000 - 2001	458.2	163.9	-136.9	55.9	114.9	318.0	349.5	512.2	613.5
2001 - 2002	393.8	226.5	29.0	-66.5	175.5	260.0	321.0	528.1	662.2
2002 - 2003	386.7	225.0	10.3	73.2	-69.9	127.9	297.5	585.1	685.2
2003 - 2004	433.4	235.1	58.4	-149.2	88.2	228.5	381.1	470.0	599.1
2004 - 2005	356.9	158.4	63.6	62.8	20.7	184.3	363.6	552.0	587.1
Валежи / Rainfalls - Σ mm									
1928 – 2007	38	49	54	42	36	37	45	63	65
1998 - 1999	34.9	30.2	60.4	40.6	65.7	67.9	19.7	72.2	41.2
1999 - 2000	21.2	9.5	5.6	38.6	24.0	20.8	52.4	92.6	39.7
2000 - 2001	2.5	11.3	66.9	84.7	32.7	28.8	72.3	59.8	31.0
2001 - 2002	52.8	55.5	42.7	17.5	1.2	137.7	66.6	28.9	17.2
2002 - 2003	89.2	32.4	135.5	30.0	19.2	1.0	55.1	73.1	33.2
2003 - 2004	19.0	23.6	77.6	58.8	4.2	27.5	17.6	93.3	45.3
2004 - 2005	45.0	43.9	45.2	34.8	46.4	31.4	18.1	50.1	72.5
Хидротермичен коефициент / Hydro-thermic coefficient (by Selyaninov)									
1928 – 2007	0.1	1.7	-	-	-	2.0	1.3	1.2	1.1
1998 - 1999	0.8	1.1	-	-	-	3.2	0.5	1.4	0.6
1999 - 2000	0.8	0.3	-	-	-	1.1	1.2	1.7	0.6
2000 - 2001	0.6	0.7	-	-	-	0.9	2.1	1.2	0.5
2001 - 2002	1.2	2.4	-	-	-	5.3	2.1	0.6	0.3
2002 - 2003	2.3	1.4	-	-	-	0.1	1.9	1.2	0.5
2003 - 2004	0.4	1.0	-	-	-	1.2	0.5	2	0.8
2004 - 2005	1.3	2.3	-	-	-	1.7	0.5	0.9	1.2

По отношение на количеството на валежите за периода октомври – април, 2005 година се характеризира с най-висока сума от 442 mm, а 2001 г. с най-ниска -261 mm. Сумата на валежите през месеците април, май и юни показва, че 2005г. е с най-голямо количество валежи - 185 mm, което е с 12 mm повече от средните за многогодишен период. Най-малко количество са отчетени през 2002 г. – 113 mm, което е с 60 mm под нормата. Стойностите на добива след различните предшественици са отразени в Табл. 2. Най-нисък е добива след ечемик-монокултура – 2680 kg/ha, следван от добива след пшеница. Този резултат кореспондира на по ранни изследвания на Салджиев, който установява, че монокултурното отглеждане на ечемик е компрометирано от лимитиращото въздействие на плевелите (2000г.). От друга страна нестабилността на монокултурата е съпътствана и от хранителния дефицит (Campbell et al, 2007)

Таблица 2. Добиви от ечемика – средно за периода 1998 – 2005 г. Главно действие на факторите.

Table 2. Barley yields – for the periods 1998 – 2005. Mostly action of the factors.

В а р и а н т и V a r i a n t s		П о к а з а т е л и / I n d e x e s				
		Kg/ha	%	±D	Ранг Grade	
Пред- шест- веници Prede- cessors	Граx за зърно / Peas	4145	154.7	1465	+++	
	Грахово-пш. смеска / Peas & Wheat mixture	3977	148.4	1297	+++	
	Памук / Cotton	3844	143.4	1164	+++	
	Царевица / Maize	3545	132.3	865	++	
	Слънчоглед / Sunflower	3460	129.1	780	++	
	Твърда пшеница / Durum wheat	3125	116.6	445	-	
	Ечемик / Barley	2680	100.0	-	-	
	GD	5.0 %	485	18.1	485	-
1.0 %		656	24.5	656	-	
0.1 %		875	32.6	875	-	
Торене Fertili- zation	N ₁₂ P ₈	4129	140.0	1180	+++	
	Без торене / No Fertilization	2949	100.0	-	-	
	GD	5.0 %	259	8.8	259	-
		1.0 %	350	11.9	350	-
		0.1 %	468	15.9	468	-

Най-висок добив е получен след предшественик грах и грахово-пшенична смеска, съответно с 54 и 48 % повече от стандарта. Ротацията между ечемик и грах може да бъде препоръчана за повишаване на добивите от фуражния ечемик. Грахът е способен да увеличава добивите от следващата култура чрез предоставяне на биологичен азот в почвата, резултат от азотфиксацията.

Ето защо, добавянето на минерален азот за следващите култури след грах може да бъде намалено, без това да влияе на добива, като по този начин се намаляват материалните разходи (Miller and all, 2002). На трето място се нарежда памукът като предшественик, след който е реализиран добив със 43% повече от стандарта. Твърдата пшеница като предшественик на ечемика увеличава добива с 16.6% и в този смисъл е по-слабо ефективен предшественик за ечемика.

Таблица 3. Добиви от ечемика – средно за периода 1998 – 2005 г. Взаимодействие между факторите.

Table 2. Barley yields – for the periods 1998 – 2005. Interaction between factors.

В а р и а н т и / V a r i a n t s		П о к а з а т е л и / I n d e x e s			
Fertili- zation	Предшественици Predecessors	Kg/ha	%	±D	Ранг Grade
N ₁₂ P ₈	Граx за зърно / Peas	4242	236.3	2446	+++
	Граxово-пш. смеска / Peas & Wheat mixture	4349	242.3	2553	+++
	Памук / Cotton	4324	240.8	2528	+++
	Царевица / Maize	4268	237.6	2472	+++
	Слънчоглед / Sunflower	4189	233.3	2394	+++
	Твърда пшеница / Durum wheat	3967	220.9	2171	+++
	Ечемик / Barley	3563	198.4	1767	+++
No Fertili- zation	Граx за зърно / Peas	4047	225.3	2251	+++
	Граxово-пш. смеска / Peas & Wheat mixture	3605	200.7	1809	+++
	Памук / Cotton	3363	187.3	1568	+++
	Царевица / Maize	2820	157.1	1025	++
	Слънчоглед / Sunflower	2731	152.1	935	++
	Твърда пшеница / Durum wheat	2282	127.1	487	-
	Ечемик / Barley	1795	100.0	-	-
GD	5.0 %	686	38.2	686	-
	1.0 %	927	51.6	927	-
	0.1 %	1237	68.9	1237	-

Разликата в добива между вариантите с торене и без торене са значителни, като апликирането на азотен тор увеличава с 40% добива. Чистият ефект от торенето е с 1180 kg/ha по-висок от контролата. (Табл 2). В Табл. 3 са представени резултатите от добива при взаимодействието на двата фактора. Най-висок е добивът след предшественик граxово-пшенична смеска, следван от памук. Спрямо резултатите от стандартния вариант, добивът от ечемик след граxово – пшеничната смеска е със 142.3 % повече и със 140.8 % повече след предшественик памук. Биологичният азот, фиксиран от грудковите бактерии и минерализираните растителни остатъци биват по-добре усвоени, отколкото последствието от високите азотни нива на торене на памука. Граxът за зърно и зърнено-бобовите смеси като предшественици на неторен фон показват по-високи резултати, в сравнение с останалите култури. При неторените парцели, царевичата се проявява като предшественик, рализиращ добив с 57.1 % повече от стандарта. При памука повишението на добива е с 87.3 % по-високо, след слънчоглед – с 52.1 % и след твърда пшеница – 27.1 % в сравнение със стандарта.

На торен фон се получават значително по-високи резултати, като ечемикът реализира с 98.4 % по-висок добив, в сравнение с неторената контрола. Необходимо е да се отбележи, че добри стойности на добива при неторения вариант се получават и след граx за зърно- 125.3% над стандарта, чиято стойност се доближава до варианта с добавяне на азотен тор. Разликата

е само 11%. Останалите предшественици заемат междинно положение по отношение величината на добива.

Изводи

Нашето шестгодишното проучване установи, че без торене най-висок добив от ечемик се получава след предшественик грах, следван от грахово-пшенична смеска и памук. Тези сеитбооборотни двойки се очертават като най-перспективни.

Торенето на ечемика с норма $N_{12}P_8$ увеличава добива средно с 40%. Резултатите от проучването показват, че при същата торова норма $N_{12}P_8$ най-благоприятно агротехническо влияние по отношение на добива оказва грахово-пшеничната смеска и памука.

Най-ниски добиви са получени от ечемик - монокултура.

Литература

1. Díaz-Ambrona, C.H; Mínguez, M. I. 2001. Cereal-legume rotations in a Mediterranean environment: biomass and yield production. *Field Crops Research* 70 (2) 139-151
2. Campbell, C.A., R.P. Zentner, P. Basnyat, H. Wang, F. Selles, B.G. McConkey, Y.T. Gan, and H.W. Cutforth, 2007, Water use efficiency and water and nitrate distribution in soil in the semiarid prairie: Effect of crop type over 21 years. *Can. J. Plant Sci.* 2007. 87:815–827.
3. Hernanz, J.L., R. López, L. Navarrete, and V. Sánchez-Girón, 2002, Long-term effects of tillage systems and rotations on soil structural stability and organic carbon stratification in semiarid central Spain. *Soil Tillage Res.* 2002. 66:129–141.
4. Miller, P.R., B. McConkey, G.W. Clayton, S.A. Brandt, J.A. Staricka, and A.M. Johnston, 2002. Pulse crop adaptation in the northern Great Plains. *Agron. J.* 94:261–272. doi:10.2134/agronj2002.0261
5. John Ryan, Murari Singht, Scot Christiansen Assesment of long-term barley-legume rotation in typical Mediterranean agro-ecosystem : grain and straw yield *Archives of Agronomy and Soil Science* 2012 V. 58, Issue 3, March 2012, pages 233-246
6. Saldzhiev, Darina Valcheva, Svilen Rajkov, 2012. Investigation of Bulgarian wintwr barley varieties under condition of central Southern Bulgaria, 2012, V. 8-1, *Field Crop Studies*
7. J.I. Rey, P.M. Hayes, S.E. Petrie , A. Corey, M. Flowers, B. Ohm, C. Ong, K. Rhinhart and A. S. Ross, Production of Dryland Barley for Human Food: Quality and Agronomic Performance
8. Министерство на земеделието и храните, МЗХ отдел“Агростатистика” Резултати и анализи, № 182 - 2011