

ВЕЛИЧКА КОТЕВА*, ЕМИЛ ДАЧЕВ, ДИНА АТАНАСОВА

Институт по земеделие, Карнобат

*E-mail: vilikoteva@yahoo.com

Изпитване на течни органични торове при ечемик, отглеждан в система на биологично земеделие

Testing of Liquid Organic Fertilizers on Barley Grown in the Organic Farming System

V. Koteva*, E. Dachev, D. Atanasova

Institute of Agriculture, Karnobat, Bulgaria

Abstract

During the period 2009 – 2011, the type of soil Haplic Vertisol in the biological field of the Institute of Agriculture – Karnobat is displayed comparative experience with multi-row winter barley variety *Aheloi 2*. Tested are liquid organic fertilizers “Humustim”, “Bio-one” 101, “Emosan” and “Baikal EM-1U”.

It was found that barley grown in organic agricultural system in Southeastern Bulgaria without the use of liquid organic fertilizer to achieve an average 46% of their productive potential, expressed in grain yield in the range of 227 – 240 kg/da.

Key words: barley, liquid organic fertilizers, Haplic Vertisol

Ечемикът има високи изисквания към почвите и главно към техния хранителен режим. Той реализира максимално продуктивния си потенциал на почви с умерено и балансирано съдържание на усвоими азот, фосфор, калий и микроелементи. За съжаление в нашата страна по-голямата част от почвите, на които се отглежда ечемик, са слабо запасени с азот и фосфор и от средно до добре – запасени с калий. Това предполага допълнително торене с промишлени твърди и течни азотни и фосфорни торове, а при нужда с калиеви торове и с торове, съдържащи микроелементи.

При биологично отглеждане на ечемик не е разрешено използване на промишлени торове. Дефицитът от хранителни елементи се попълва с прилагане на твърди и течни органични торове и подобрители на почвата.

През последните години в нашата страна се препоръчва прилагане на голям набор от органични течни торове за биологично отглеж-

дане на зърнено-житни култури. Те съдържат природни соли на макро- и микроелементи, хуматни торове, бактериални торове, макро- и микроелементи с органичен произход и др. Често обаче торовете не са регистрирани за България след предварително изпитване, а се внасят и рекламират по търговския закон при спазване на Регламент (ЕО) № 2003/2003. Поради това приложението им е с непроверена в страната ефективност при различните земеделски култури.

Целта на настоящата разработка беше да проучат възможностите за подобряване на хранителния режим на ечемик, отглеждан в биологична система на земеделие на Излужена Смолница чрез използване на течни органични торове с различно съдържание.

Материал и методи

През периода 2009 – 2011 г. в биологичното поле на Института по земеделие – Карно-

бат на почвен тип Излужена Смолница (Haplic Vertisol) е проведен сравнителен опит със зимен многореден ечемик сорт *Ахелой 2*. За експеримента са подбрани и изпитани 4 течни торове, регистрирани за биологично производство от българското законодателство и различаващи се по активните си съставки: „Хумустим”, „Био-едно” 101, „Емосан” и „Байкал ЕМ-1У”. Приложени са с препоръчвани от дистрибуторските фирми срокове, начини (табл. 1) и дози, съответно: „Хумустим” предсеитбено третиране на семената (80 ml/100 kg семена) и пръскане по време на вегетацията (50 ml/da); „Био-едно”101 почвено пръскане преди сеитба и след поникване (100 ml/da); „Емосан” пръскане по време на вегетацията (15 l/da); „Байкал ЕМ-1У” почвено пръскане, третиране на семената предсеитбено и пръскане по време на вегетацията (2 l/da).

Българският течен хуматен тор „Хумустим” съдържа хуминови киселини, общи и усвоими K_2O , P_2O_5 , CaO , MgO , $N - NH_4$, $N - NO_3$ и др. Препоръчва се за приложение чрез предсеитбено третиране на семената и вегетационно пръскане на растенията (Сенгалевиц и др., 2007).

Течният бактериален тор „Био-едно” 101 е произведен в Тексас (USA), съдържа бактериален инокулант от *Azotobacter vinelandii* и *Clostridium pasteurianum*. Препоръчва се за почвено третиране (удостоверение № 0013/17.01.2007 от МЗГ и НСРЗ).

Течният органичен тор „Емосан” съдържа голям набор от макро- и микроелементи, биологично активни вещества и аминокиселини с органичен произход. Препоръчва се за вегетационно пръскане на растенията (www.agronom-bg.com).

Руският течен тор „Байкал ЕМ-1У” съдържа комплекс от полезнотворни микроорганизми (www.agrostar.eu/opisanie-torove.html). Препоръчва се за приложение при зърнените житни култури като предсеитбено третиране на почвата и семената, и вегетационно пръскане на растенията.

Характеризирането на почвата в опитното поле е извършено по общоприетите в страната методики за минерален азот (Тюрин – Кононова), подвижен P_2O_5 (Егнер – Рийм) и подвижен K_2O (в $2 N HCl$ – по Милчева). Почвените проби са вземани преди сеитбата на ечемика.

Таблица 1. Схема на опита
Table 1. Scheme of the experiment

Тор	Варианти	Приложен при ечемика
Без торене		T_0
„Хумустим”	T_1	Предсеитбено третиране на семената
	T_2	Еднократно вегетационно пръскане – в братене
	T_3	Двукратно вегетационно пръскане – в братене и вретенене
	T_4	Трикратно вегетационно пръскане – в братене, вретенене и изкласяване
„Био-едно” 101	T_1	Почвено пръскане преди сеитба
	T_2	Почвено пръскане преди сеитба и при поникване
„Емосан”	T_1	Еднократно вегетационно пръскане – в братене
	T_2	Двукратно вегетационно пръскане – в братене и вретенене
	T_3	Трикратно вегетационно пръскане – в братене, вретенене и изкласяване
„Байкал” ЕМ-1У	T_1	Почвено пръскане преди сеитба
	T_2	Предсеитбено третиране на семената
	T_3	Двукратно вегетационно пръскане – в братене и вретенене
	T_4	Трикратно вегетационно пръскане – в братене, вретенене и изкласяване

Метеорологичната обстановка е представена чрез набирани в Метеорологична станция – Карнобат (към ИМХ) основни параметри по време на вегетацията на ечемика – средномесечна температура на въздуха и сума на месечните валежи.

Резултати и обсъждане

Агрехимичните анализи през трите години на експеримента показват, че ечемикът, отглеждан на Излужена Смолница по биологичен начин, се е развивал и реализирал продуктивния си потенциал при много силен дефицит на минерален N (24,72 – 25,00 mg/kg за почвения хоризонт 0 - 20 cm, 18,61 – 20,76 mg/kg съответно за 20 - 40 cm, и 16,32 – 19,20 mg/kg за 40 - 60 cm), ниска запасеност с подвижен P₂O₅ (2,75 – 4,64 mg/100 g за хоризонта 0 - 20 cm, 1,90 – 3,16 mg/100 g съответно за 20 - 40 cm, и 1,25 – 2,15 mg/100 g за 40 - 60 cm) и добра запасеност с усвоим K₂O (28,20 – 32,40 mg/100 g за хоризонта 0 - 20 cm, 26,90 – 31,10 mg/100 g съответно за 20 - 40 cm, и 25,63 – 28,10 mg/100 g за 40 - 60 cm) (табл. 1).

За периода на изследването са отчетени съществени различия в обезпечеността на културата с влага и топлина през есенния (октомври – ноември), зимния (декември – февруари) и пролетния (март – юни) период. Есенният период на 2009 и 2011 г. е сух, с недостатъчно валежи за поникване, растеж и развитие за оптимално зазимване на растенията; 2010 г. е средно влажен с валежи, надвишаващи средните многогодишни със 71,2 mm (табл. 2). Зимният период през трите години е благоприятен за влагозапасяване на почвата – сумата на валежите е близка или надвишава средната многогодишна сума за същия период. Пролетните валежи определят 2009 г. като суха, 2010 г. – средно влажна и 2011 г. – средно влажна.

Средномесечната температура на въздуха през есенния и зимния период на трите години (2009, 2010 и 2011) е благоприятна за поникване, зазимване и презимуване на ечемика (табл. 3). Не се отбелязват съществени повратни понижения на температурата, следствие от които би настъпило измръзване на растенията. Пролетният период е най-топъл през 2009 г., а през 2010 и 2011 г. с малки изключения е близък до средните многогодиш-

ни стойности.

Съчетанието между валежите и температура на въздуха определят 2009 г. като най-благоприятна за растежа, развитието и продуктивността на ечемика; 2010 г. – много влажна; 2011 г. – средно суха.

От проведенения точен полски експеримент беше установено, че недостигът на минерален азот и подвижен фосфор, и различните метеорологични условия са оказали влияние върху растежа и развитието на културата – респективно върху добива на зърно, както в контролния, неторен вариант, така и във вариантите с приложение на течни органични торове. Това е предпоставка за оценка на ефекта от органичните торове.

Посочените данни от добива (табл. 5, 6, 7 и 8) в контролния вариант показват, че ечемикът, отглеждан в биологична система на земеделие при естественото плодородие на Излужената Смолница, без приложение на течни органични торове, реализира относително еднакъв добив на зърно в благоприятни (240 kg/da), средно сухи (230 kg/da) и много влажни години (227 kg/da). Посочените добиви представляват 49,3% от продуктивните възможности на сорт *Ахелой 2*. Доказателство за това са получените добиви (в опитните участъци на института) с конвенционално земеделие – 651 kg/da през благоприятната 2009 г., 355 kg/da през много влажната 2010 г. и 542 kg/da през средно сухата 2011 година. През същите години в биологичното поле на института същият сорт реализира съответно 36,9%, 66,8% и 44,3% от добива при конвенционалната технология.

Прилагането на „Хумустим“ през благоприятната 2009 г. и много влажната 2010 г. няма доказан ефект върху ечемика (табл. 5). Добивите на зърно във всички варианти с торене са равни или близки до тези на неторената контрола. Отклоненията от -1,2% до -4,5% през 2009 г. и от -1,39% до -2,5% през 2010 г. са твърде малки и не дават основание да се определят като негативни. С много добър ефект е предсеитбеното третиране на семената (+13,3% спрямо T₀) и двукратното вегетационно пръскане на посева във фенологичните фази братене и вретене (+10% спрямо T₀) през средно сухата 2011 година. Вероятно предсеитбеното третиране, създавайки условия за формиране на по-мощна

Таблица 2. Вариране на минералния N и подвижните P₂O₅ и K₂O в почвата през периода 2009 – 2011 г.
Table 2. Mineral N, mobiles P₂O₅ and K₂O in soil, variants in 2009 – 2011

Хоризонт, cm	Подвижен P ₂ O ₅ , mg/100 g	Усвоим K ₂ O, mg/100 g	Минерален N, mg/1000 g
0 - 20	2,75 – 4,64	28,20 – 32,40	24,72 – 25,00
20 - 40	1,90 – 3,16	26,90 – 30,10	18,61 – 20,76
40 - 60	1,25 – 2,15	25,63 – 28,10	16,32 – 19,20

Таблица 3. Валежи през различни периоди от вегетацията на ечемика, mm
Table 3. Rainfalls in different periods of the barley's vegetations period, mm

Година	Период (месеци)			
	есенен (X – XI)	зимен (XII – II)	пролетен (III – VI)	вегетационен (IX – VI)
2009	66,5	142,7	65,8	275,0
2010	171,4	341,7	265,1	778,7
2011	85,8	117,6	141,1	344,5
Средно за 1901 – 2010	100,2	125,6	203,9	429,7

Таблица 4. Среднодневна температура на въздуха през периода октомври – юни, °C
Table 4. Average air temperature in October – June, °C

Месец	Година			Средно за 1931 – 2010
	2009	2010	2011	
Октомври	12,9	13,6	10,8	11,8
Ноември	8,2	8,7	12,4	6,0
Декември	5,1	4,2	3,2	2,6
Януари	1,1	0,1	1,5	0,6
Февруари	3,6	4,1	1,3	2,2
Март	6,2	6,1	6,1	5,3
Април	10,6	11,2	9,2	10,5
Май	16,8	16,7	15,6	15,6
Юни	21,4	20,3	20,0	19,6

Таблица 5. Добив на зърно от ечемика, третиран с „Хумустим“
Table 5. Grain yield of barley, cultivated whit “Humustim”

Варианти	Година						Средно	
	2009		2010		2011			
	kg/da	%	kg/da	%	kg/da	%	kg/da	%
T ₀	240	100,0	237	100,0	240	100,0	239	100,0
T ₁	239	95,6	237	100,0	272	113,3	249	104,2
T ₂	237	98,8	234	98,7	242	100,8	238	99,5
T ₃	229	95,5	237	100,0	264	110,0	243	101,7
T ₄	231	96,2	231	97,5	240	100,0	254	97,9

Таблица 6. Добив на зърно от ечемика, третиран с „Био-едно 101”

Table 6. Grain yield of barley, cultivated whit “Bio-one” 101

Варианти	Година						Средно	
	2009		2010		2011			
	kg/da	%	kg/da	%	kg/da	%	kg/da	%
T ₀	240	100,0	237	100,0	240	100,0	239,0	100,0
T ₁	263	109,6	238	100,4	248	103,3	250,0	104,6
T ₂	278	115,8	233	98,3	234	97,5	248,3	103,9

Таблица 7. Добив на зърно от ечемика, третиран с „Емосан”

Table 7. Grain yield of barley, cultivated whit “Emosan”

Варианти	Година						Средно	
	2009		2010		2011			
	kg/da	%	kg/da	%	kg/da	%	kg/da	%
T ₀	240	100,0	237	100,0	240	100,0	255	100,0
T ₁	293	122,1	245	103,4	238	99,2	259	108,4
T ₂	295	122,9	243	102,5	272	113,3	270	112,9
T ₃	299	124,6	244	103,0	296	123,3	280	117,2

Таблица 8. Добив на зърно от ечемика, третиран с „Байкал EM-1У”

Table 8. Grain yield of barley, cultivated whit “Baikal EM – 1U”

Варианти	Година						Средно	
	2009		2010		2011			
	kg/da	%	kg/da	%	kg/da	%	kg/da	%
T ₀	240	100,0	227	100,0	230	100,0	235	100,0
T ₁	243	101,3	224	98,7	240	104,3	236	100,4
T ₂	269	112,1	232	102,2	243	105,7	247	105,1
T ₃	276	115,0	240	105,7	247	107,4	252	107,2
T ₄	277	115,4	249	109,7	234	101,7	247	105,1

коренова система, и пръскането във фаза братене и вретенене, активизирайки биохимичните процеси, са предпоставка за по-добро хранене на растенията, а оттам и за получаване на по-висок добив на зърно.

Внасянето в почвата на инокуланти от *Azotobacter vinelandii* и *Clostridium pasteurianum*, съставна част от течния тор „Био-едно 101”, не оказва влияние върху добива на ечемика през много влажни и сухи години (табл. 6). Надбавката в добива обаче в благоприятни години е съществена и достига до +9,6% при еднократно и +15,8% при двукратно приложение. Вероятно двете почвени бактерии не

намират условия за добро развитие при излишък (2010 г.) и недостиг (2011 г.) на влага. При благоприятен водно-въздушен почвен режим те влияят благоприятно върху активното почвено плодородие.

Прилагането на течния тор „Емосан” е ефективно в благоприятни и средно сухи години (табл. 7). В благоприятните години ефектът от „Емосан” е относително еднакъв при всички варианти на приложение (+22,1%, +22,0% и +24,6% спрямо T₀), а в средно сухи години трикратното вегетационно третиране на посева (+23,3% спрямо T₀) е по-добро от двукратното (+13,3% спрямо T₀).

При органичният тор „**Байкал ЕМ-1У**” доказано положителен ефект е получен през благоприятната 2009 г., когато надбавката в добива спрямо неторената контрола е съот-

ветно +12,1% в T_1 , +15,0% в T_2 и +15,4% в T_3 . През останалите две експериментални години, въпреки че е отбелязана тенденция за повишаване на добива, ефектът не се доказва.

Изводи

Ечемикът, отглеждан в биологична система на земеделие, на Излужена Смолница в Югоизточна България без приложение на течни органични торове, реализира 46% от продуктивния си потенциал, изразен чрез добив на зърно в граници 227 – 240 kg/da.

При биологичните технологии за отглеждане на ечемик положителният ефект от изпитаните течни органични торове е както следва:

- „Хумустим” – в години с воден дефицит, приложен като предсеитбено третиране на семената и двукратно вегетационно пръскане във фаза братене и вретене;
- „Био-едно” 101 – в благоприятни години, приложен чрез едно- или двукратно почвено пръскане;
- „Емосан” – в благоприятни и средно сухи години, приложен като дву- или трикратно вегетационно пръскане;
- „Байкал ЕМ-1У” – в благоприятни години, приложен като предсеитбено третиране на семената, или дву- или трикратно вегетационно пръскане.

Литература

Сенгалевиц, Г. и др. 2007. Хумостим, дар от природата. „Дими 99”, София, 204 с.
Торове. www.agrostar.eu/opisanie-torove.html.

www.agronom-bg.com. 2009. Кемира навлиза в България с конкретни торови решения.