

**ХАРАКТЕРИСТИКА НА ТЕЧЕН К-ХУМАТЕН ЛОМБРИКОМПОСТ
И ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕТО МУ ПРЕЗ ВЕГЕТАЦИЯТА
НА *T. AESTIVUM L.***

Маргарита Нанкова, Албена Иванова, Емил Пенчев
Добруджански Земеделски Институт - Генерал Тошево, 9520

Резюме

*Нанкова, М., А. Иванова, Е. Пенчев, 2004. Характеристика и възможности за приложение на течен К-хуматен ломбрикомпост през вегетацията на *T. aestivum L.**

В Република България е създаден течен ломбрикомпост - Биохумакс. Торът има многокомпонентен състав от макро- и микроелементи и високо съдържание на К-хумат. Съдържа още незаменими аминокиселини, природни фитохормони и спори на ризосферни микроорганизми. Биохумакс е одобрен съгласно законите на Европейския съюз със сертификат CWS Beteiligungs GmbH ID - Number 303504 и протокол за изпитване №1058258262 от 15.07.2003 г. През реколтната 2003 г. Биохумакс е включен за изпитване в Добруджански земеделски институт - Г. Тошево заедно с други торове, създадени от естествени природни източници с различен произход. Торовете са изпитани по време на вегетацията на 11 сорта *T. aestivum L.* от една и съща норма. Листното третиране е извършвано в две фази от развитието на пшеницата (31 по Zadoks и 85-83 по Zadoks) на два торови фона - $N_0P_0K_0$ и $N_5P_0K_0$. Във вариантите без почвено торене ефективността на изпитваните торове е по-силно проявена при внасянето и в двете фази в сравнение с еднократното. На фона на високото естествено плодородие на Luvic Phaeozem (FAO) и при прилагането на 5 kg N/dka преди началото на трайната пролетна вегетация Биохумакс увеличава продуктивността на изпитваните генотипи средно със 127,2% спрямо контролния вариант. С подчертано висока отзивчивост към течния ломбрикомпост се открояват сортовете Славея (143,7%), Тодора (139,8%), Пряспа (132,5%), Енола (132,0%) и Кристи (131,0%). Получените добиви при прилагането на течния ломбрикомпост са с 10% по-високи в сравнение с добивите, получени при прилагането на другите торове. Установено е положително влияние върху физичните качества на зърното при пшеницата.

Ключови думи: *T. aestivum L.* Листно торене, Органични торове

Abstract

*Nankova, M., A. Ivanova, E. Penchev, 2004. Characterization of liquid K-humate lombricompost and possibilities to use it during *T. aestivum L.**

A liquid lombricompost **Biohumax** was developed in Bulgaria. This fertilizer has

poly-component composition of macro and micro elements and high K-humate content. It also contains essential amino acids, natural phytohormones and spores of rhizospheric microorganisms. **Biohumax** was approved according to the European Union laws under certificate CWS BeteiligungsGmbH, ID Number 303504 and test protocol No 1058258262 from 15.07.2003. During harvest year 2003, **Biohumax** was tested at Dobroudja Agricultural Institute - General Toshevo together with other fertilizers developed from natural sources of various origin. The fertilizers were tested during vegetation of 11 *T. aestivum L.* varieties at the same fertilization rate. Leaf treatment was carried out during two stages of wheat development (31 according to Zadoks and 85-83 according to Zadoks) against two fertilization backgrounds - $N_0P_0K_0$ and $N_5P_0K_0$. In the variants without soil fertilization, the efficiency of the tested fertilizers was more evident in the introduction at both stages in comparison to single fertilization. Against the background of the high natural fertility of Luvic Phaeozem, using 50 kg N/ha before beginning of permanent spring vegetation, **Biohumax** increased the productivity of the tested genotypes with averagely 127.2 % in comparison to the control variant. A markedly high responsiveness to the liquid lombricompost was demonstrated by the varieties Slaveya (143.7 %), Todorina (139.8 %), Pryaspa (132.5 %), Enola (132.0 %) and Kristy (131.0 %). The yields obtained after the use of liquid lombricompost were with 10 % higher than the yields obtained after using other fertilizers. A positive effect was established on the physical properties of wheat grain.

Key words: *T. aestivum L.* Leaf fertilization, Organic fertilizers

УВОД

На планетата се образуват ежегодно милиарди тонове органични отпадъци, в които се съдържат всички видове необходими елементи и съединения: белтъци, витамини, соли, биологично активни вещества и др. В тях освен това е съсредоточено и огромно количество енергия (Flaig, 1978; Cook & al., 1994).

През последните 2-3 десетилетия на 20-ти век обект на комерсиална дейност в много страни по света стават червения калифорнийски червей (*Lumbricus Rubellus*) и тигровия червей (*Perionus Escavatus*). Червеите са основните потребители на мъртвата органична материя. Те са в пълния смисъл "мелиоратори" на почвата. Неоспорим е техният принос за постигането на висок екологичен ефект при преработката на отпадъчни органични продукти от растения, животни, промишленост, горско стопанство, пречиствателни станции и др., както и за подобряване на почвеното плодородие и физичните свойства на почвата (Pegucci, 1990; Simek & al., 1991).

Целта на това изследване е да се изпита влиянието на течния ломбрикомпост Биохумакс при полски условия върху добива и физичните показатели на зърното на различни сортове *T. aestivum L.*

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

През реколтната 2003 г. Биохумакс е изпитван в Добруджански земеделски институт заедно с други торове, получени от различни органични източници. В изпитването са включени Хумустим, Ефектон, Екстрасол и Биохумакс.

Хумустимът представлява кафява, гъста суспензия, добивана след преработката на дънен ил. Производство е на "Агроспейс"- ООД - Велинград.

**Характеристика и възможности за приложение
на течен К-хуматен лоббрикомпост през вегетацията на *T.aestivum L.***

Отличава се с високо съдържание на К-хумати. По данни на фирмата-производител съдържанието на органично вещество е 50.4%, като 32% са различни видове хуминови киселини, 4,0% - фулвокиселини. Торът съдържа още калций, магнезий, цинк, мед, кобалт, молибден, бор, сяра и др.

Ефектонът е производство на “Селигер-Агро” - гр. Твер, Русия. Фирмата е лидер в производството на екологично чисти торове на основата на торф. Представява биологично активен тор, получен от естествен торф при активното му компостиране. Същият е гъста, почти черна суспензия. Съдържа хумусни вещества и хранителни елементи в достъпна за растенията форма. От микробиологична гледна точка продуктът не е опасен в епидемиологичен аспект. Притежава неутрална реакция.

Екстрасолът е производство на ВНИИ по селскостопанска микробиология, Санкт-Петербург, Русия. Препаратът е на биологична основа и съдържа ризосферни и азотфиксиращи микроорганизми. Предназначен е за подобряване храненето на овощни, зърнени и технически култури, а също и за повишаване на тяхната продуктивност. Подходящ е за дезинфекция на складови помещения.

Биохумакс е течен лоббрикомпост. Представява бистра, тъмно кафява течност. Торът има многокомпонентен състав от макро- и микроелементи и високо съдържание на К-хумат. Съдържа още незаменими аминокиселини, природни фитохормони и спори на ризосферни микроорганизми. Биохумакс е одобрен съгласно законите на Европейския съюз със сертификат CWS BeteiligungsGmbH ID- Number 303504 и протокол за изпитване №1058258262 от 15.07.2003 г

В проведения полски експеримент всички торове са изпитвани по време на вегетацията на 11 сорта *T. aestivum L.* от една и съща торова норма - 50 ml/dka. Листното внасяне е извършено през две фази от развитието на пшеницата на два почвени торови фона: $N_0P_0K_0$ и $N_3P_0K_0$. Азотното торене е извършено преди началото на трайната пролетна вегетация с амониева селитра. По време на вегетацията на пшеницата изпитваните продукти са внасяни еднократно и двукратно. Първото внасяне е във фаза 31 по Zadoks, а второто - 85-83 по Zadoks. Концентрацията на разтвора за всички изпитвани продукти и в двете фази на внасяне е 0,2%.

Агрохимическата характеристика на полето (0-30 cm) преди залагане на опита е представена в табл. 1.

Таблица 1. Агрохимическа характеристика на площта преди залагане на опита

№	pH _{KCl}	Форми на минерален азот - mg/1000 g			P ₂ O ₅	K ₂ O
		NH ₄	NO ₃	Сума		
1	5,22	2,7	4,2	6,9	2,9	19,0
2	5,20	2,4	4,9	7,3	2,0	17,0
3	5,12	2,3	4,7	7,0	2,7	24,0
4	5,13	2,8	4,8	7,6	1,9	21,0
5	5,13	2,5	5,5	8,0	2,0	20,0
Средно	5,16	2,5	4,8	7,3	2,3	20,2

Получените резултати определят слабо излужения чернозем (Luvic Faeozemq FAO) като много слабо запасен с усвоими форми на азот и достъпен за растенията

фосфор. Съдържанието на обменен калий характеризира площта като добре запасена. Почвената реакция е слабо кисела.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Най-атрактивна за практиката е комбинацията, съчетаваща почвено торене с редуцирана азотна норма и листно внасяне на изпитваните торови продукти във фаза 31 по Zadoks.

За условията на реколтната 2003 г. реакцията на сортовете е силно проявена както в контролния вариант, така и по отношение предпочитанията им към изпитаните органични торове. Най-силно положително влияние върху добива зърно е установено при прилагането на Екстрасол. Средната продуктивност на сортовете е 332 kg/dka. Същите показват висока отзивчивост и към листно внасяне на Биохумакс - 323 kg/dka. Органичните торове Ефектон и Хумустим също оказват положително влияние върху добива зърно. От тези торове са получени еднакви средни добиви - 298 kg/dka.

С най-висока отзивчивост към групата на биологичните торове се отличава сорт Кристи, чийто среден добив от изпитваните продукти е 362 kg/dka (Табл.2). От същия сорт е получен най-висок добив в опита при използването на Биохумакс - 386 kg/dka

Таблица 2. Добив зърно (kg/dka)

Сортове	Контрола	Екстрасол	Ефектон	Биохумакс	Хумустим	Средно
Садово-1	241	304	356	313	324	324
Аглика	257	307	352	317	330	327
Ивета	258	304	335	309	315	316
Мизия	234	227	276	249	249	250
Милена	262	286	295	293	284	290
Славей	229	293	318	329	302	311
Енола	231	289	305	305	284	296
Кристи	294	373	366	386	322	362
Пряспа	274	320	380	363	313	344
Тодора	256	295	323	358	304	320
Карат	255	278	343	330	245	299
Средно	254	298	332	323	297	312
GD - A	5% = 12,907		1% = 17,167		0,1% = 22,330	
GD -B	5% = 8.702		1% = 11.574		0,1% = 15.055	

На фона на високото естествено плодородие на Luvic Phaeozem (FAO) и при прилагането на 5 kg N/dka преди началото на трайната пролетна вегетация Биохумакс увеличава продуктивността на изпитаните генотипи средно със 127,2% спрямо контролния вариант (Табл.3). С подчергано висока отзивчивост към течния ломбрикомпост се открояват сортовете Славей (143,7%), Тодора (139,8%), Пряспа (132,5%), Енола (132,0%) и Кристи (131,0%).

Получените добиви при прилагането на течния ломбрикомпост са с 10% по-високи в сравнение с добивите, получени в резултат на прилагането на Ефектон и Хумустим.

Характеристика и възможности за приложение
на течен К-хуматен ломбрикомпост през вегетацията на *T.aestivum L.*

Таблица 3. Ефективност на изпитваните листни торове –
в % от контролата на всеки сорт

Сортове	Контрола	Ефектон	Екстра-сол	Биоху-макс	Хумустим	Средно
Садово-1	100,0	126,1	147,7	129,9	134,4	134,4
Аглика	100,0	119,5	137,0	123,3	128,4	126,8
Ивета	100,0	117,8	129,8	119,8	122,1	122,5
Мизия	100,0	97,0	118,0	106,4	106,4	106,8
Милена	100,0	109,2	112,6	111,8	108,4	110,7
Славя	100,0	127,9	138,9	143,7	131,9	135,8
Енола	100,0	125,1	132,0	132,0	122,9	128,1
Кристи	100,0	126,9	124,5	131,3	109,5	123,1
Пряспа	100,0	116,8	138,7	132,5	114,2	125,5
Тодора	100,0	115,2	126,2	139,8	118,8	134,4
Карат	100,0	109,0	134,6	129,4	96,1	117,3
Средно	100,0	117,3	130,7	127,2	117,3	123,1

Теглото на зърното в клас е един от основните показатели, характеризиращи структурните елементи на добива. На фона на генотипните особености на сортовете същият показва висока положителна зависимост от вида на приложените органични торове (табл.4). В контролните варианти теглото на зърното в клас варира от 0,284 g при сорт Славя до 0,424 g при сорт Кристи. Най-силно положително влияние в резултат от листното торене за условията на реколтната 2003 г. е установено при сорт Мизия.

Таблица 4. Тегло на зърното в 1 клас - g

Сортове	Контрола	Екстра-сол	Ефектон	Биоху-макс	Хумустим	Средно
Садово-1	0,339	0,455	0,492	0,500	0,397	0,461
Аглика	0,370	0,523	0,537	0,616	0,524	0,550
Ивета	0,368	0,474	0,593	0,479	0,549	0,524
Мизия	0,398	0,521	0,557	0,657	0,691	0,607
Милена	0,297	0,291	0,372	0,309	0,404	0,344
Славя	0,284	0,352	0,417	0,399	0,470	0,410
Енола	0,300	0,349	0,365	0,428	0,371	0,378
Кристи	0,424	0,507	0,541	0,543	0,493	0,521
Пряспа	0,348	0,428	0,513	0,453	0,457	0,463
Тодора	0,387	0,404	0,455	0,524	0,448	0,458
Карат	0,383	0,466	0,394	0,452	0,388	0,425
Средно	0,354	0,434	0,476	0,487	0,472	0,467
GD - A	5% = 0,0529		1% = 0,0703		0,1% = 0,0915	
GD - B	5% = 0,0357		1% = 0,0474		0,1% = 0,0617	

Средно за изпитаните органични торове увеличението спрямо контролния вариант е с 52,5%. Положителното влияние на органичните торове Хумустим и Биохумакс е много по-силно изразено в сравнение с това на Ефектон и Екстрасол.

Следващият сорт, при който също е установен силно положителен ефект върху теглото на зърното в клас е сорт Аглика. Стойностите на показателя средно за

изпитаните торове са повишени с 48,6% спрямо контролата. При този сорт най-силно е проявен положителният ефект от листното внасяне на Биохумакс, където теглото на зърното в клас е 0,616 g, спрямо 0,370 g при контролата.

Най-слабо положително влияние средно от изпитаните органични торове е установено при сортовете Карат и Тодора, където увеличението спрямо контролите е съответно с 11,0% и 18,3%.

Сравнявайки торовете помежду им най-висок положителен ефект, средно за изпитаните сортове, е установен при листно третиране с Биохумакс. Постигнат е практически еднакъв положителен ефект от Хумустим и Екстрасол. Най-слабо е изразен положителният ефект от прилагането на Ефектон.

Масата на 1000 семена също варира в зависимост от вида на сорта и приложението органичен тор. В контролния вариант с най-голяма маса е зърното на сорт Славей (36,5 g). най-ниска е масата на 1000 семена при сорт Милена (29,5 g). Изпитаните органични торове оказват силно влияние върху стойностите на показателя. Прилагането на Екстрасол и Хумустим влияе по-силно положително върху абсолютната маса в сравнение с Ефектон и Биохумакс. Листното внасяне на изпитаните органични торове влияе силно положително върху абсолютната маса на зърното при сортовете Милена и Карат. Увеличението спрямо съответните контролни варианти е с 12,3% за сорт Милена и с 11,8% - за сорт Карат.

Таблица 5. Маса на 1000 семена (g)

Сортове	Контрола	Ефектон	Екстра-сол	Биоху-макс	Хумус-тим	Средно
Садово-1	33,0	36,5	35,5	35,5	35,5	35,8
Аглика	33,0	32,0	35,0	34,0	32,0	33,3
Ивета	35,0	34,0	37,0	36,0	37,0	36,0
Мизия	34,0	33,0	34,5	31,5	33,0	33,0
Милена	29,5	33,5	31,5	33,0	34,5	33,1
Славей	36,5	35,0	37,5	34,5	36,0	35,8
Енола	32,5	34,5	35,0	35,5	36,5	35,4
Кристи	35,5	36,0	37,5	34,5	37,0	36,3
Пряспа	35,5	36,5	38,0	35,5	39,0	37,3
Тодора	31,5	33,0	33,5	33,0	32,0	32,9
Карат	33,0	40,0	36,0	35,5	36,0	36,9
Средно	33,5	34,9	35,5	34,4	35,3	35,0
GD - A	5% = 0.848		1 % = 1,127		0,1 % = 1,466	
GD - B	5% = 0.571		1 % = 0.760		0,1 % = 0.989	

При условията на реколтната 2003 г. с най-висока абсолютна маса се отличава зърното на сорт Карат (40,0 g) след листно третиране с Ефектон. Достигнато е увеличение спрямо контролния вариант с 21,2%. Също с високи стойности на абсолютната маса се отличава и зърното на сорт Пряспа (39,0 g) при листно внасяне на Хумустим. Увеличението спрямо контролния вариант е с 4,9%.

При сортовете Мизия и Славей листното третиране в началото на вретененето с органичните торове Ефектон, Биохумакс и Хумустим оказва отрицателно влияние върху масата на 1000 семена. Подобна тенденция е установена и при сорт Аглика в резултат на листното третиране с Ефектон и Хумустим.

**Характеристика и възможности за приложение
на течен К-хуматен ломбрикомпост през вегетацията на *T.aestivum L.***

Хектолитровата маса на зърното сравнително по-слабо се влияе от приложеното листно торене в началото на фаза “вретенене” (табл. 5). От всички изпитани листни торове Екстрасол оказва най-силно положително влияние върху стойностите на хектолитровата маса. Това влияние е подчертано изразено при сортовете Кристи, Аглика, Ивета, Садово-1 и Карат.

Таблица 6. Хектолитрова маса на зърното

Сортове	Контрола	Ефектон	Екстрасол	Биохумакс	Хумустим	Средно
Садово-1	77,1	77,9	78,7	78,2	77,5	78,1
Аглика	77,7	76,3	79,8	76,7	77,9	77,7
Ивета	77,8	79,2	79,5	79,5	79,1	79,3
Мизия	75,9	75,8	75,4	76,1	76,5	75,9
Милена	77,7	77,4	78,4	77,5	78,2	77,8
Славей	79,1	78,4	78,6	78,3	78,4	78,4
Енола	75,0	76,5	76,2	76,2	76,2	76,2
Кристи	77,0	78,1	81,1	78,1	78,3	78,9
Пряспа	78,1	77,6	77,3	77,7	78,1	77,7
Тодора	77,8	76,9	77,3	76,6	77,0	76,9
Карат	77,7	75,9	78,5	77,9	76,1	77,1
Средно	77,3	77,2	78,3	77,5	77,6	76,8
GD - A	5 % = 0.524		1 % = 0.697		0,1 % = 0.907	
GD - B	5 % = 0.354		1 % = 0.470		0,1 % = 0.612	

От всички изпитани сортове хектолитровата маса на сорт Ивета се влияе най-силно положително в резултат на листното торене. Влиянието на органичните торове е изразено в еднаква степен.

Дисперсионният анализ доказва силното влияние на изпитаните органични торове върху продуктивността и физичните показатели на зърното на пшеницата (табл. 7). Взаимодействието между факторите “генотип” (А) и “органични торове” (В) е доказано с максимална степен на доверие при добива зърно. Тяхното влияние е достоверно (**) при показателите “тегло на зърното в клас” и “абсолютна маса на зърното”. С най-ниска степен на статистическо доверие (*) е доказано взаимодействието им при хектолитровата маса на зърното.

Органичните торове статистически не оказват влияние само върху хектолитровата маса на зърното. При всички останали показатели разликите са с максимална степен на доказаност. Ролята на генотипа е доказана (*) единствено при показателите “добив зърно от декар” и “хектолитрова маса на зърното”.

Таблица 7. Анализ на дисперсиите

Индекси	MS _a	MS _b	MS _{a x b}	MS _e
Добив зърно-kg/dka	1048.9 ^a	9990.5 ^c	3173.7 ^c	208.3
Зърно/клас - g	1.229 ^{HP}	0.056 ^c	0.014 ^a	3.499
Абс. Маса - g	3.528 ^{HP}	16.558 ^c	8.859 ^b	0.898
Хект.маса - kg	2.05 ^a	1.188 ^{HP}	3.276 ^b	0.344
df	10	4	40	54

ИЗВОДИ

Изпитаните органични торове за листно внасяне по време на вегетацията на пшеницата оказват положително влияние върху добива и физичните показатели на зърното. Широкият набор от изпитани сортове обогатява информацията за специфичната им реакция при условията на силно редуцирани норми на почвено торене ($N_5P_0K_0$), съчетани с листно внасяне на органични торове по време на вегетацията.

Увеличението на добива зърно средно за изпитваните сортове и органични торове е с 23,1% спрямо контролния вариант. С висока отзивчивост към приложената система на торене се отличават сортовете Славей (135,8%), Садово-1 и Тодора (134,4%) средно за изпитаните торови продукти спрямо контролните варианти.

Най-силно положително влияние върху продуктивността на сортовете оказват Екстрасол и Биохумакс. Теглото на зърното в клас се влияе по-силно от прилагането на Биохумакс. Върху абсолютната маса на зърното по-добре е изразено положителното влияние на Хумустим и Екстрасол. Последният оказва и по-силно положително влияние върху хектолитровата маса на зърното в сравнение с останалите торове.

Резултатите от изследването показват, че К-хуматният ломбрикомпост Биохумакс с успех може да бъде използван по време на вегетацията за оптимизиране храненето на пшеницата.

ЛИТЕРАТУРА

- Cook, B.D., Halbach, T.R., Rosen, C.J., Moncrief, J.R., 1994.** Effect of a waste stream component on the agronomic properties of municipal solid waste compost. *Compost Sci Util.* 2(2), 75.
- Flaig W., 1978.** Contributions of soil organic matter in the system soil-plant// *Environ. Biogeochem. and Geomicrobiol./ Proc. 3rd Int. Symp., Wolfenbuttel. Vol. 2.- Ann. Arbor. Mich., 1978.- P. 419-435.*
- Perucci, P., 1990.** Effects of the addition of municipal solid-waste compost on microbial biomass and enzyme activities in soil. *Biol. Fert. Soils.* 10(3), 221.
- Simek M., Pizl V., Chalupsky J., 1991.** The effect of some terrestrial oligochaeta on nitrigenase activity in the soil/ *Nitrogen Fixation/ Proceedings of the Fifth Int. Symp. on Nitrogen Fixation with Non-Legumes (Florence, Italy, 10-14 September 1990)/ Edited by M. Polsinelli, R. Materassi & M. Vincenzini// Developments in plant and soil sciences.- Dordrecht-Boston-London : Kluwer Academic Publishers, 1991.- Vol. 48.- P. 49-53.*