



Списание за наука

„Ново знание“

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

Академично издателство „Талант“

*Висше училище по агробизнес и развитие на
регионите - Пловдив*

New Knowledge

Journal of Science

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

Academic Publishing House „Talent“

*University of Agribusiness and Rural Development
Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

EFFECT OF LEAF FERTILIZERS AND BIOSTIMULATORS ON PRODUCTIVITY OF WHEAT AND SUNFLOWER

Stanislav Stamatov, Nikolaya Velcheva

Institute of plant genetic resources “K. Malkov”, Sadovo, Bulgaria

Abstract: A field experiment to establish the effect of the leaf fertilizers *Amalgerol Essence*, *Nutribio N* and *Trafos A-Z* was conducted. Wheat and sunflower yields in a conventional cultivation scheme have been reported. As a result of the study, it was found that the yields obtained from the leaf-treated variants with the fertilizers on both crops were proven to increase their yields compared to the control variant of the conventional scheme. The products used offset and lead to increasing the yield of wheat, despite a reduction in mineral nitrogen doses of up to 50%. The biostimulators have a positive effect on productivity and improve the overall phytosanitary status of the crops. Their use enhances the sustainability of crops and guarantees high yields in ecological and organic farming.

Keywords: wheat, sunflower, leaf fertilizers, mineral nitrogen, yield.

ВЛИЯНИЕ НА ЛИСТНИ ТОРОВЕ И БИОСТИМУЛАТОРИ ВЪРХУ ПРОДУКТИВНОСТТА ПРИ ПШЕНИЦА И СЛЪНЧОГЛЕД

Станислав Стаматов, Николая Велчева

Институт по растителни генетични ресурси “К. Малков” - Садово

Резюме: Проведен е полски опит за установяване на ефекта на листните торове *Amalgerol Essence*, *Nutribio N* и *Trafos A-Z*. Отчетени са добивите при пшеница и слънчоглед в конвенционална схема на отглеждане. В резултат на изследването е установено, че получените добиви от вариантите, третираны листно с торове и при двете култури, доказано повишават добивите си спрямо контролния вариант от конвенционалната схема. Използваните продукти компенсират и водят до повишение на добива при пшеницата

въпреки понижението на дозите на минерален азот до 50%. Биостимулаторите повлияват положително на продуктивността, както и подобряват общото фитосанитарно състояние на посевите. Използването им повишава устойчивостта на културите и гарантира високи добиви при провеждането на екологосъобразно и биологично земеделие.

Ключови думи: пшеница, слънчоглед, листни торове, минерален азот, добив.

ВЪВЕДЕНИЕ

Оптимизирането на минералното хранене при полските култури е главна предпоставка за високи и стабилни добиви. Азотният дефицит е един от основните фактори, който оказва влияние върху добива и качеството на пшеницата и слънчогледа.

Ефективното зърнопроизводство зависи главно от избора на подходящ сорт за специфичните агроекологични условия и проведените агротехнически практики, които повишават добива и качеството на продукцията (Uhr and Vasileva, 2016). Почвеното приложение на NPK в много случаи води до големи загуби на хранителни елементи (Dinnes et al., 2002; Follett and Delgado, 2002). Листното приложение е предпочитано и може да редуцира тези загуби (Brar and Brar, 2004; Kinaci and Gulmezoglu, 2007; Cakmak, 2008; Babaeian et al., 2011). Използването на листните торове е много по-ефективно и по-евтино (El-Fouly and El-Sayed, 1997; El-Fouly, 2002). Тяхното приложение щади околната среда (Abou El-Nour, 2002; Bozorgi et al., 2011) и спомага за по-добро усвояване на хранителните вещества от корените. Спазването на фазите на приложение е критично за тяхната ефективност.

Редица автори показват успеха на листното торене при зърнените култури (Diaz-Zorita et al., 2001; Kinaci and Kinazi, 2001, 2003; Demiret et al., 2004). Използването на биостимулатори за регулирането на растежа и развитието на културите ще стане основна практика за получаването на екологично чиста растителна продукция в условията на климатични промени.

Amalgerol Essence е висококачествен биотор, получен от екстракти от зелени водорасли. Той подпомага растежа на корените, активира живота в почвата и спомага за увеличаването на хумусното съдържание. Спомага за задържане на водата в почвата и осигурява добра реколта дори в сухите периоди. *Amalgerol Essence* съдържа антиоксиданти, които повлияват положително на растенията при биотичен и абиотичен стрес.

Nutribio N е азотофиксиращ микробиален листен тор, който насърчава растежа на растенията и подобрява използването на хранителните вещества. Бактериите в продукта са живи в продължение на 4 години благодарение на иновативна технология за сушене на бактерии. *Nutribio N* е съвместим с най-често използваните торове и агрохимикали, но не е съвместим с продукти с алкална реакция, медни продукти, бактерициди и биоциди.

Trafos AZ е комбинация от азот, фосфор и калий с микроелементи за листно подхранване на полските култури.

Целта на проучването е установяване влиянието на листните торове и биостимулатори върху продуктивността при пшеница и слънчоглед.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проведен е полски експеримент за установяване на ефекта на листните торове *Amalgerol Essence*, *Nutribio N* и *Trafos AZ* при пшеница и слънчоглед в опитното поле на ИРГР - Садово.

Почвите в землището на гр. Садово са слабо запасени с азот, средно запасени с фосфор и слабо запасени с калий. Те са с благоприятен въздушен и топлинен режим и са подходящи за отглеждането на всички полски култури при богато органично-минерално торене. Районът се характеризира с типичен преходно-континентален климат.

Пшеницата е засята в оптимален срок за района на Южна България. Предсеитбено е внесен комбиниран минерален тор NPK 15:15:15 в количество 20 kg/da. Растенията поникват и достигат фаза братене преди настъпването на зимния период и презимуват успешно без повреди. Жътвата е извършена в оптимален за района срок.

Опитът с пшеница е заложен със сорт „Садово 1” на ИРГР. За установяване действието на листните торове и биостимулатори и предимството им пред стандартната технология на отглеждане са заложили 10 варианта. Всеки вариант е реколтиран върху площ от 100 m² в четири повторения (таблица 1). Листните торове са внесени във фаза край на братене – начало на вретене и изкласяване на пшеницата.

Таблица 1. Изпитани варианти на опита при пшеница

ВАРИАНТ	СХЕМИ НА ПРИЛОЖЕНИЕ	ФАЗА НА ПРИЛОЖЕНИЕ
1	Контрол – Азотно торене с Амониева селитра 30 kg/da	край на братене – начало на вретене
2	Контрол – Азотно торене с Амониева селитра 60 kg/da	край на братене – начало на вретене
3	Азотно торене с Амониева селитра 30 kg/da ХЕРБИЦИД + Трафос AZ 200 ml/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da ФУНГИЦИД + ФОЛУР 1 l/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da	край на братене – начало на вретене изкласяване
4	Азотно торене с Амониева селитра 40 kg/da ХЕРБИЦИД + Трафос AZ 200 ml/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da ФУНГИЦИД + ФОЛУР 1 l/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da	край на братене – начало на вретене изкласяване
5	Азотно торене с Амониева селитра 50 kg/da ХЕРБИЦИД + Трафос AZ 200 ml/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da ФУНГИЦИД + ФОЛУР 1 l/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da	край на братене – начало на вретене изкласяване
6	Азотно торене с Амониева селитра 30 kg/da ХЕРБИЦИД + Трафос AZ 200 ml/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da + Nutribio N 3 g/da	край на братене – начало на вретене
7	Азотно торене с Амониева селитра 30 kg/da ХЕРБИЦИД + Трафос AZ 200 ml/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da + Nutribio N 4 g/da	край на братене – начало на вретене
8	Азотно торене с Амониева селитра 30 kg/da ХЕРБИЦИД + Трафос AZ 200 ml/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da + Nutribio N 5 g/da	край на братене – начало на вретене
9	Азотно торене с Амониева селитра 30 kg/da ХЕРБИЦИД + Nutribio N 5 g/da	край на братене – начало на вретене
10	Азотно торене с Амониева селитра 30 kg/da ХЕРБИЦИД + Амалгерол Есенс 200 ml/da ФУНГИЦИД + Амалгерол Есенс 200 ml/da	край на братене – начало на вретене изкласяване

Слънчогледът е засят в оптимален за района на Южна България срок. Предсеитбено е внесен комбиниран минерален тор NPK 15:15:15 в количество 20 kg/da. Растенията поникват и се развиват добре. Жътвата е извършена в оптимален за района срок.

Опитът е заложен с конвенционален хибриден сорт „25010” на Пионер. За установяване предимствата на продуктите на фирмата пред стандартната технология на отглеждане са заложили 7 варианта (таблица 2). Всеки вариант е реколтиран върху площ от

100 m² в четири повторения. Листните торове на фирмата са приложени във фаза 5-6 същински лист и в началото на фаза бутонизация.

Таблица 2. Изпитани варианти на опита при при слънчоглед

ВАРИАНТ	СХЕМИ НА ПРИЛОЖЕНИЕ	ФАЗА НА ПРИЛОЖЕНИЕ
1	Контрола – Азотно торене с Амониева селитра 20 kg/da	трета двойка същински листа
2	Азотно торене с Амониева селитра 20 kg/da Трафос AZ 200 ml/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da Трейдбор Мо 150 ml/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da	трета двойка същински листа бутонизация
3	Азотно торене с Амониева селитра 20 kg/da Трафос AZ 200 ml/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da + Nutribio N 3 g/da Трейдбор Мо 150 ml/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da	трета двойка същински листа бутонизация
4	Азотно торене с Амониева селитра 20 kg/da Трафос AZ 200 ml/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da + Nutribio N 4 g/da Трейдбор Мо 150 ml/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da	трета двойка същински листа бутонизация
5	Азотно торене с Амониева селитра 20 kg/da Трафос AZ 200 ml/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da + Nutribio N 5 g/da Трейдбор Мо 150 ml/da + Амалгерол Есенс 200 ml/da	трета двойка същински листа бутонизация
6	Азотно торене с Амониева селитра 20 kg/da Nutribio N 5 g/da	трета двойка същински листа
7	Азотно торене с Амониева селитра 20 kg/da Амалгерол Есенс 200 ml/da Амалгерол Есенс 200 ml/da	трета двойка същински листа бутонизация

Данните от опитите са обработени статистически, разликите в добивите между отделните варианти са доказани чрез дисперсионен анализ. С помощта на линейна регресия и експотенциално уравнение са установени възможностите за редуция на минералния азот при пшеницата.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Средните добиви от пшеница по варианти са представени в таблица 3.

Резултатите от проведения експеримент показват, че най-висок добив (910 kg/da) продуцира вариант 10. В него най-ясно проличава предимството на биостимулатора *Amalgerol Essence*, внесен двукратно в доза 200 ml/da. Продуктът показва ефективност и при намалени норми на минерален азот. Вариант 10 доказано превъзхожда по добив останалите варианти с изключение на варианти 7 и 9, при които по-ниските добиви са статистически незначими. Причината за това се отдава на продукта *Nutribio N*, който успешно заменя второто пръскане с *Amalgerol Essence* в дози 4 и 5 g/da. Опитите показват, че *Trafos AZ* също може успешно да компенсира понижените торови норми минерален азот.

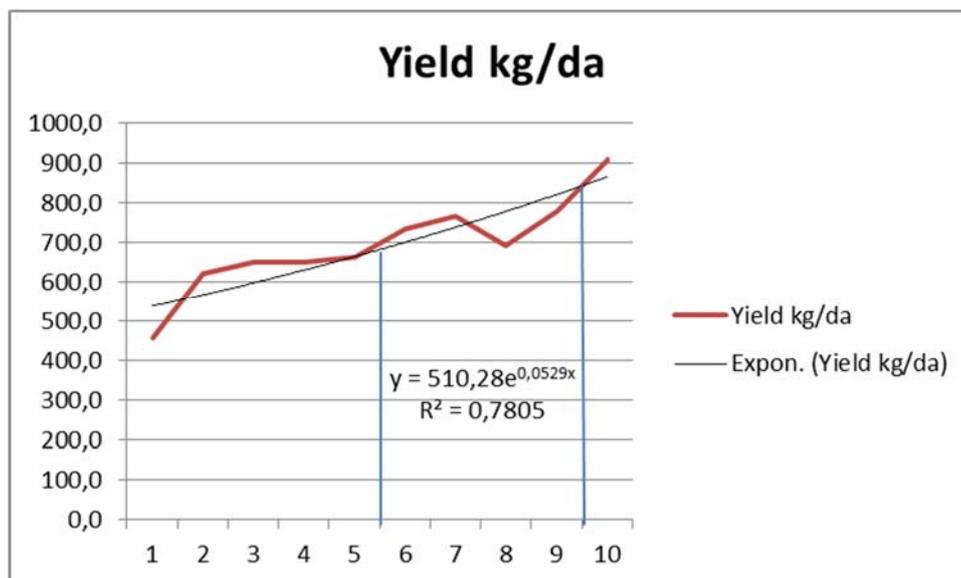
Възможностите за редуциране на азотните норми са демонстрирани чрез кривите на отговора – линейна и експотенциална (фиг. 1).

От графичните стойности е видно, че теоретичното намаляване на азота до 50% от стандартната технология води до повишаване на добива при използване на проучваните листни торове.

Средните добиви от слънчоглед по варианти са представени в таблица 4.

Таблица 3. Средни добиви от опита с пшеница

ВАРИАНТИ	Добив (kg/da)	Разлика спрямо контролата	Доказаност	Разлика спрямо най-високодобивния вариант	Доказаност
1 <i>Контрола</i>	456,60	0,00		-453,30	---
2	620,30	163,60	+	-289,70	---
3	650,00	193,30	++	-260,00	---
4	650,00	193,30	++	-260,00	---
5	663,30	206,60	++	-246,70	---
6	733,30	276,60	+++	-176,70	-
7	766,60	310,00	+++	-143,30	ns
8	693,30	236,60	+++	-216,70	--
9	780,00	323,30	+++	-130,00	ns
10	910,00	453,30	+++	0,00	
GD	5,00%	156,30	разликите са доказани при степен на достоверност 5,00%		
	1,00%	192,30	разликите са доказани при степен на достоверност 1,00%		
	0,10%	222,20	разликите са доказани при степен на достоверност 0,10%		



Фиг. 1. Резултати от регресионния анализ на добива при пшеницата

Таблица 4. Средни добиви от опита със слънчоглед

ВАРИАНТИ	Добив (kg/da)	Разлика спрямо контролата	Доказаност	Разлика спрямо най-високодобивния вариант	Доказаност
1 <i>Контрола</i>	93,30	0,00		-145,60	---
2	215,40	122,10	+++	-23,50	--
3	218,50	125,20	+++	-20,40	-
4	225,30	132,00	+++	-13,60	-
5	238,90	145,60	+++	0,00	
6	212,80	119,50	+++	-26,10	--
7	231,50	138,20	ns	-7,40	ns
GD	5,00%	8,20	разликите са доказани при степен на достоверност 5,00%		
	1,00%	22,30	разликите са доказани при степен на достоверност 1,00%		
	0,10%	32,60	разликите са доказани при степен на достоверност 0,10%		

Резултатите от проведения експеримент в ИРГР при слънчогледа показват, че най-висок добив (238,90 kg/da) продуцира вариант 5. В него най-ясно проличава предимството на продукта *Nutribio N*, приложен във фаза 3-ти същински лист в доза 5 g/da. Вариант 5, в който освен двукратно приложение на *Amalgerol Essence* е добавен и *Nutribio N* в доза 5 g/da, превъзхожда доказано всички останали варианти в опита. Самостоятелното приложение на *Amalgerol Essence* превъзхожда *Nutribio N*, приложен в дози 3 и 4 g/da. *Trafos AZ* благоприятства развитието, опрашването и оплождането при слънчогледа.

ИЗВОДИ

Листните торове *Amalgerol Essence*, *Nutribio N* и *Trafos AZ* компенсират и водят до повишение на добива при пшеницата въпреки понижението на дозите на минерален азот до 50%.

Изпитаните биостимулатори повлияват положително на продуктивността при пшеница и слънчоглед, както и подобряват общото фитосанитарно състояние на посевите.

Използването на листни торове и биостимулатори повишава устойчивостта на културите и гарантира високи добиви при провеждането на екологосъобразно и биологично земеделие.

БЛАГОДАРНОСТИ

Продуктите *Amalgerol Essence*, *Nutribio N* и *Trafos A-Z* са предоставени на ИРГР от фирма „Меди плюс р“ за изпитване на листни торове и биостимуланти при пшеница и слънчоглед в условията на Садово.

ЛИТЕРАТУРА

1. Abou El-Nour, A. A. 2002. Can Supplemented Potassium Foliar Feeding Reduce the Recommended Soil Potassium. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 5 (3), 259-262.
2. Babaeian, M., A. Tavassoli, A. Ghanbari, Y. Esmaeilian, M. Fahimifard. 2011. Effects of foliar micronutrient application on osmotic adjustments, grain yield and yield components in sunflower (Alstar cultivar) under water stress at three stages. *African Journal of Agricultural Research*, Vol. 6, No. 5, 1204-1208.
3. Bozorgi, H. R., E. Azarpour, M. Moradi. 2011. The effects of bio, mineral nitrogen fertilization and foliar zinc spraying on yield and yield components of faba bean. *World Applied Sciences Journal*, Vol. 13, No. 6, 1409-1414.
4. Brar, M. S., A. S. Brar. 2004. Foliar nutrition as a supplement to soil fertilizer application to increase yield of upland cotton (*Gossypium hirsutum*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 74, 472-475.
5. Cakmak, I. 2008. Enrichment of cereal grains with zinc: Agronomic or genetic biofortification. *Plant Soil*, 302, 1-17.
6. Demirer, T., I. Özer, Ö. M. Koçtürk, Er. A. Yesilyurt. 2004. Effect of different leaf fertilizers on yield and quality in sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 7, 384-388.
7. Diaz-Zorita, M., M. V. Fernandez-Canigia, G. A. Grosso. 2001. Applications of foliar fertilizers containing glycinebetaine improve wheat yields. Vol. 186, N 3, 209-215.
8. Dinnes, D. L., D. L. Karlen, D. B. Jaynes, T. C. Kaspar, J. L. Hatfield, T. S. Colvin, C. A. Cambardella. 2002. Nitrogen Management Strategies to Reduce Nitrate Leaching in Tile-Drained Midwestern Soils, *Agronomy Journal*, 94, 153-171.
9. El-Fouly, M. M. 2002. Quality of Foliar Fertilizers. *Acta Horticulture*, 594, 277-281.
10. El-Fouly, M. M., El-Sayed, A.A. 1997. Foliar fertilization: An environmentally friendly application of fertilizers. *Proc. Dahlia Greidinger International Symposium on Fertilization and the Environment*. Haifa, Israel: Technion Israel Institute of Technology, 346-358.

11. Follett, R. F., J. A. Delgado. 2002. Nitrogen fate and transport in agricultural systems, *Journal of Soil and Water Conservation*, 57, 402-408.
12. Kinaci, E, N. Gulmezoglu. 2007. Grain yield and yield components of triticale upon application of different foliar fertilizers. *Interciencia*, 32 (9), 624-628.
13. Kinaci, G., E. Kinaci. 2001. Effects of various foliar fertilizers on yield and quality characteristics of wheat. *SÜJ Agric. Fac*, 15, 115-123.
14. Kinaci, G., E. Kinaci. 2003. Effects of various foliar fertilizers on yield and some agronomic characteristics of maize. *SÜJ Agric. Fac*, 18, 7-14.
15. Uhr, Z., E. Vasileva. 2016. Energy productivity, fertilization rate and profitability of wheat production after various predecessors II. Profitability of wheat production. *Agricultural Science and Technology*, Vol. 8, No. 1, 41-45.