

Състояние на почвата, фитосанитарен мониторинг и добив от лимец и пшеница в конвенционално, биологично и биодинамично земеделие

Василина Манева^{1*}, Дина Атанасова¹, Младен Найденов²

¹ Институт по земеделие – Карнобат

² Аграрен Университет – Пловдив

E-mail*: maneva_ento@abv.bg

Резюме

Опитите са изведени в опитните полета на Институт по земеделие – Карнобат през 2013 - 2015. Направен е фитосанитарен мониторинг, сравнено е състоянието на почвите и добива от лимец и пшеница, отглеждани в три типа земеделие – конвенционално, биологично и биодинамично. Биодинамичните препарати оказват значително влияние върху биологичната активност на почвата - най-висока биологична активност е отчетена в биодинамичното поле – над 50 μg отделен CO_2/g почва/h. В биологичното поле биологичната активност е - 20 μg отделен CO_2/g почва/h, а най-ниска е в конвенционалното поле – под 10 μg отделен CO_2/g почва/h. Най-голямо видово разнообразие на неприятелите е отчетено при пшеница в конвенционално поле, а най-малкото е при лимец в биодинамичното поле. През годините на изследването по лимеца и в трите типа земеделие не са открити болести. При конвенционалното отглеждане на пшеницата са регистрирани листните болести - *Erysiphe graminis* f.sp. *tritici*, *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* и *Septoriatriitici* Rob.ex Desm. В най – висока плътност и свежа биомаса са отчетени плевелите в конвенционално земеделие. Добивът от лимец и пшеница е най-висок при конвенционално отглеждане – съответно 243 и 645 kg/da, следван от биодинамично – 220 и 471 kg/da и най – нисък при биологично земеделие – 203 и 349 kg/da.

Ключови думи: лимец, пшеница, конвенционално земеделие, биологично земеделие, биодинамично земеделие, фитосанитарен мониторинг, почва, добив

Condition of soil, phytosanitary monitoring and yield of einkorn and wheat in conventional, organic and biodynamic farming

Vasilina Maneva^{1*}, Dina Atanasova¹, Mladen Naydenov²

¹ Institute of Agriculture - Karnobat

² Agricultural University - Plovdiv

E-mail: maneva_ento@abv.bg

Abstract

Maneva, V., Atanosova, D., & Naydenov, M. (2019). Condition of soil, phytosanitary monitoring and yield of einkorn and wheat in conventional, organic and biodynamic farming, *Bulgarian Journal of*

Experiments are displayed in the experimental fields of Institute of agriculture - Karnobat during the period 2013 - 2015. The condition of the soil and yield of einkorn and wheat in three types of farming - conventional, organic and biodynamic are compared. There is performed phytosanitary monitoring. Biodynamic preparations have a significant impact on soil biological activity - the highest biological activity is recorded in the biodynamic field - over 50 μg of isolated CO_2/g soil/h. In the organic field the biological activity is - 20 μg of isolated CO_2/g soil/h, and the lowest in the conventional field is below 10 μg of isolated CO_2/g of soil / h. The largest species diversity of pests is reported in wheat in the conventional field, and the lowest in einkorn in the biodynamic field. During the years of the einkorn survey, no diseases were detected in all three types of farming. Leaves diseases have been reported in conventional wheat cultivation - *Erysiphe graminis* f.sp. *tritici*, *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* and *Septoria tritici* Rob.ex Desm. Weeds in conventional agriculture are considered the highest density and fresh biomass. Einkorn and wheat yields are highest for conventional farming - 243 and 645 kg/da, followed by biodynamic - 220 and 471 kg/da and lowest for organic farming - 203 and 349 kg/da respectively.

Keywords: einkorn, wheat, conventional farming, organic farming, biodynamic farming, phytosanitary monitoring, soil, yield.

Пшеницата е основна хлебна култура в нашата страна, а лимецът (*Triticum monococcum*) се отнася към групата на покритосеменните пшеници и е една от най-ранно култивираните. Той се отличава от конвенционалната пшеница както по външен вид (има по-дребни зърна, покрити с твърда обвивка), така и по състав. Посочват се редица предимства в състава му пред пшеницата (Naydenova, 2012; 2013).

Биодинамичното земеделие е надграждане на биологичното, като основната му цел е съживяване на почвата, хармонизиране на екосистемите и получаване на здравословна храна за човека. При този тип земеделие се използват биодинамични препарати, които се делят на компостни – влагат се в компоста и такива за директно пръскане. На базата на дългогодишни опити Raupp (1996; 1996 (a); 1996 (b); 1997; 1997 (a); 2001) и Schaumann (1987) обобщават действието на биодинамичните препарати върху почвата и културните растения. Те установяват, че препаратите стимулират съдържанието на хумус и биологичната активност на почвата. Същите автори са установили, че в благоприятни в климатично отношение години, добивът от културите в биодинамично земеделие се изравнява с този от конвенционално, а в неблагоприятни години той е значително по-

висок. Schaumann (1987), на базата на много полски и съдови опити, говори за регулиране на системата, за да характеризира уравнивяващия и хармонизиращ ефект от препаратите в екстремни условия. Авторът сравнява действието на препаратите с хомеопатичните субстанции в медицината и посочва три основни, много различни терапевтични подхода – субституция, супресия и стимулация. На базата на много опити Schaumann (1987) твърди, че само третият път цели да подкрепи и повиши присъщата на всеки организъм или на система от организми, способност за саморегулация и да хармонизира жизнените му процеси. Авторът посочва, че в селскостопанско отношение биодинамичните препарати действат в тази посока.

Целта на настоящето изследване е да се проучи и сравни влиянието на типа земеделие върху биологичната активност на почвата, фитосанитарното състояние на посева и добив зърно от лимец и пшеница.

Материал и методи

Опитите са заложили в периода 2013 – 2015 година в конвенционалното и сертифицираното опитно поле за биологично земеделие (биологично и биодинамично) на Институт по

земеделие – Карнобат, с почвен тип чернозем - смолница. Заложен е полски опит с пшеница сорт Миряна и еднозърнест лимец, засяти в три типа земеделие – конвенционално, биологично и биодинамично. Културите са засявани в един ден и в трите типа земеделие, в оптимални срокове.

При биодинамичното земеделие са използвани осем биодинамични препарати – BD 500, BD 501, BD 502, BD 503, BD 504, BD 505, BD 506, BD 507 (Aishwath, 2007; Pathak and Ram, 2004). Първите два са приложени чрез директно пръскане, а от BD 502 до BD 507 са вложени в компоста. Те целят оживяването на почвата – увеличаване на микробиологичната активност и въглеродното съдържание. Биодинамичният компост е вложен в полето в доза 4-5 t/da. В биологичното поле не е внасян компост, а в конвенционалното поле е торено с N – 12 kg/da активно вещество.

Почвено дишане - определено е като 20 g почва се претегля в пластмасови чаши и се инкубира на тъмно при 25°C за 24h. След това за 6h се улавя отделяният CO₂ в разтвор на КОН в херметично затворен съд и количеството му се определя посредством титруване на нерреагиралата основа. При индуцираното почвено дишане към почвата се добавя 1 g суха глюкоза. След добро хомогенизиране пробата се инкубира при същите условия и уловеният в сборника с основа CO₂ се измерва чрез титруване със разтвор на HCl. На всеки 1ml изразходвана 1N HCl отговаря 22 mg отделен CO₂. Активност - µg CO₂/g почва/h.

Болестите са определяни чрез обследване на посевите през цялата вегетация. Диагнозата на болестите е извършена на база външни прояви, в някои от случаите допълнително е извършен микроскопски и биологичен анализ при лабораторни условия.

Неприятели са отчетени със стандартни ентомологични методи – косене с ентомологичен сак и директно отчитане върху 100 стъбла (на 10 места по 10).

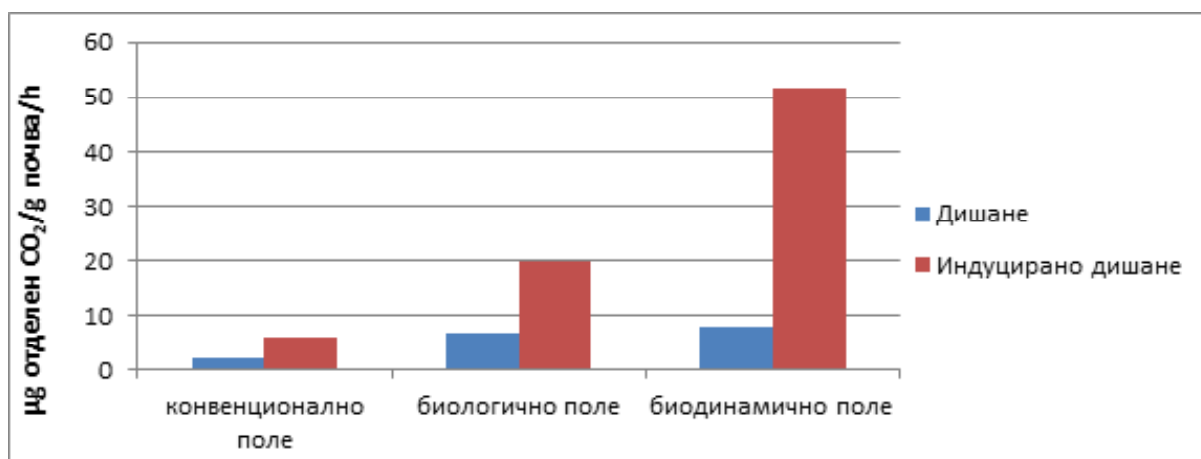
Плевелите са отчитани по количествено-тегловен метод във фаза край на братене на културите. Видовия състав е определен по

Делипавлов и др.(2003).

След прибиране на културите е отчетен добивът към 13% влага. Данните са обработени чрез вариационен анализ (програма BIO).

Резултати и обсъждане

Почвеното дишане (отделяне на CO₂ от почвата в следствие на жизнената дейност на почвените микроорганизми) е показател, отчитащ количеството на активните микроорганизми в почвата. Зависи от живите микроорганизми в почвата и наличните хранителни вещества в нея. При наличие на живи микроорганизми този показател ще зависи от количеството на достъпни за тях хранителни вещества. Добавянето на бързо усвоим субстрат в почвата активира всичките живи микробни клетки, способни да го метаболизират и това води до увеличаване на отделяния CO₂. При индуцираното почвено дишане (отчетено след добавяне на глюкоза, в почвата), микроорганизмите за определен период от време имат достъп до хранителни ресурси. В този случай отделяният CO₂ ще съответства само на наличната в почвата жизнена микрофлора и няма да се влияе от количеството на хранителните вещества. Така този показател съответства на количеството на микробната биомаса в почвата. При анализиране на почва от трите типа земеделие, най-висока биологична активност се наблюдава при биодинамично земеделие. При индуцирането на микробната дейност след добавяне на глюкоза, отделяният CO₂ се увеличава многократно, което е показател за наличието на голямо количество жизнени микроорганизми. Пробите от биологично и конвенционално земеделие показват слабо повишение на биологичната активност. Най-ниски са резултатите от конвенционалното поле (фиг. 1).



Фиг. 1. Микробиологична активност на почви от трите типа земеделие
Fig. 1. Microbiological activity of soil from three types of farming

През годините на изследването по лимеца и в трите типа земеделие не са открити болести. *Erysiphe graminis f.sp. tritici* се наблюдава във фаза братене на пшеницата в конвенционално земеделие, вероятно поради по-гъстия посев и по-благоприятните условия за развитие. *Ustilago tritici* се наблюдава в биологично и биодинамично земеделие, вероятно поради необеззаразяване на семената и наличие на зараза. *Puccinia recondita f.sp. tritici* и *Septoriatritici Rob.ex Desm.* се откриват по пшеница в конвенционално земеделие (таблица 1).

През годините на наблюдение от неприятелите преобладават основно четири вида - *Philaenus spumarius* L., *Sitobion avenae* Fab., *Eurygaster integriceps* P. и *Oulema melanopa* L. И в трите типа земеделие по пшеницата и лимеца се открива цикадата *Philaenus spumarius* L. По лимеца в биологично земеделие се откриват единични бройки от въшката *Sitobion avenae* Fab., а при пшеницата въшката се открива и в трите типа на отглеждане. При лимеца и пшеницата в конвенционално земеделие се открива *Eurygaster integriceps* P. и *Oulema melanopa* L., а само при пшеница се наблюдава *Oulema melanopa* L. и в биологично отглеждане (таблица 2).

По голямо видово разнообразие от плевели и по-висока свежа маса се отчита при пшеницата, в сравнение с лимеца и в трите типа земеделие.

Най-високо ниво на заплевеляване и при двете култури се наблюдава в конвенционално земеделие, дължащо се на самосевка от предшественика (таблица 3). Общото количество на плевелите в посевите на конвенционално и биологично земеделие при пшеницата са съпоставими. При лимеца – в посевите на биологично и биодинамично земеделие. Това дава основание да се потвърди, че лимецът е доста по-приспособен за отглеждане в двата неконвенционални типа земеделие.

Добивът от лимец и пшеница е доказано по-висок при конвенционално земеделие, следван от биодинамично (фиг. 2).

Данните от вариационния анализ при пшеницата са с високи стойности (VC = 29,42%). Това показва, че за културата е от съществено значение начинът на отглежданет при формиране на добива. В конвенционално земеделие средно за периода на изследване (при минерално торене и внасяне на пестициди) добивът е висок (645 kg/dka), докато в биологичното е най-нисък (349 kg/dka). Средно положение заема добивът в биодинамичното земеделие – 471 kg/dka.

Добивът от лимец е по-стабилен и значително по-малко се влияе от типа на земеделието (VC = 11,30%), въпреки че в конвенционалното земеделие е пак с най-високи показатели.

Таблица 1. Видов състав на болести при лимец и пшеница, отглеждани в три типа земеделие
Table 1. Species composition of diseases einkorn and wheat grown in three types of farming

Болести /Diseases	Конвенционално / Conventional		Биологично / Organic		Биодинамично / Biodynamic	
	Лимец Einkorn	Пшеница Wheat	Лимец Einkorn	Пшеница Wheat	Лимец Einkorn	Пшеница Wheat
<i>Erysiphe graminis</i> f.sp. tritici	-	+	-	-	-	-
<i>Ustilago tritici</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Puccinia recondita</i> f.sp. tritici	-	+	-	-	-	-
<i>Septoria tritici</i> Rob.ex Desm.	-	+	-	-	-	-

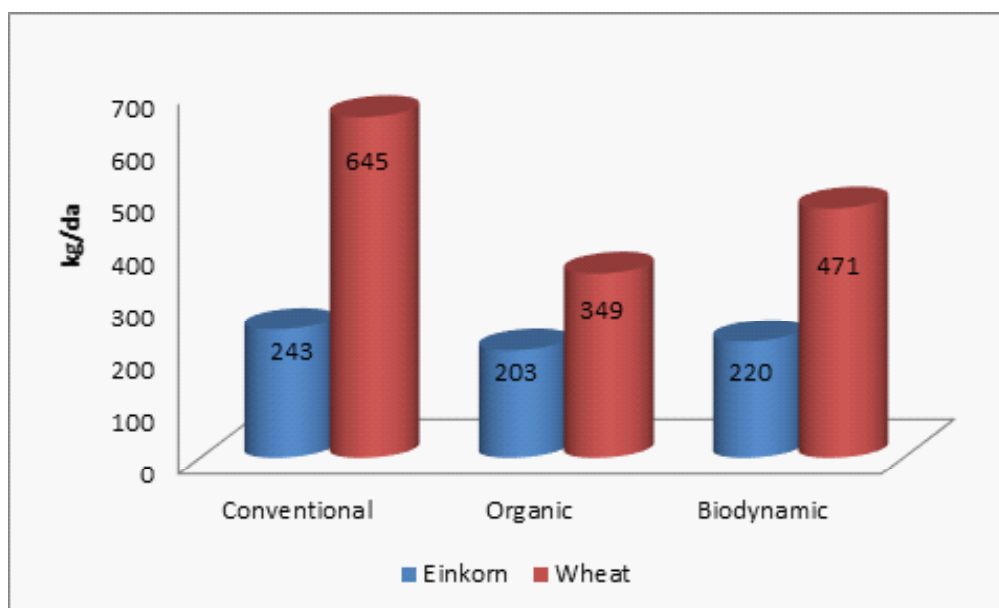
Таблица 2. Видов състав на насекоми при лимец и пшеница, отглеждани в три типа земеделие
Table 2. Species composition of insects in einkorn and wheat grown in three types of farming

Видове насекоми/insect species	Конвенционално Conventional (бр./100 стъбла) (nb./100 stalks)		Биологично Organic (бр./100 стъбла) (nb./100 stalks)		Биодинамично Biodynamic (бр./100 стъбла) (nb./100 stalks)	
	Лимец Einkorn	Пшеница Wheat	Лимец Einkorn	Пшеница Wheat	Лимец Einkorn	Пшеница Wheat
	<i>Phlaenus spumarius</i>	+	+	+	+	+
<i>Sitobion avenae</i>	-	+	+	+	-	+
<i>Eurygaster integriceps</i>	+	+	-	-	-	-
<i>Oulema melanopa</i>	+	+	-	+	-	-

Таблица 3. Видов състав, плътност и свежа маса на плевели при лимец отглеждан в три типа земеделие

Table 3. Species composition , density and fresh mass of weeds in cultivated spelled in three types of farming

В и д о в е плевели Weed species	Пшеница Wheat			Лимец Enikorn		
	Конвенци- нално Conventional	Биологично Organic	Биодина- мично Biodynamic	Конвенци- нално Conventional	Биологично Organic	Биодина- мично Biodynamic
Раравер rhoe- as		1			1	
Anthemis ar- vensis			2			2
Sinapis arven- sis	2	2	1	1	2	
Violatricolor	3	7	5		3	3
Polygonum convolvulus		2				
Chenopodium album				2		
Veronica hed- erifolia		3	1		1	1
Lamium am- plexicaule				2		
Coriandrum sativum	16			12		
Alopecurus myosuroides		1				
Общ брой Total	21	16	9	17	7	6
g/свежа маса g/fresh mass	41,11	35,84	20,00	35,88	17,63	15,56



Лимец / Einkorn	Пшеница / Wheat
VC = 11,30%	VC = 29,42%

Фиг. 2. Добив от лимец и пшеница, отгледани в трите типа земеделие
Fig. 2. Yield einkorn and wheat grown in three types of farming

Заклучение

- Биодинамичните препарати оказват значително влияние върху биологичната активност на почвата - най-висока биологична активност е отчетена в биодинамичното поле – над 50 μg отделен CO_2/g почва/h. В биологичното поле биологичната активност е - 20 μg отделен CO_2/g почва/h, а най-ниска е в конвенционалното поле – под 10 μg отделен CO_2/g почва/h.
- Най-голямо видово разнообразие на неприятелите е отчетено при пшеница в конвенционално поле, а най-малкото е при лимец в биодинамичното поле.
- През годините на изследването по лимеца и в трите типа земеделие не са открити болести. При конвенционалното отглеждане на пшеницата са регистрирани листните болести - *Erysiphe graminis f.sp. tritici*, *Puccinia recondita f.sp. tritici* и *Septoriatritici Rob.ex Desm.*
- В най-висока плътност и свежа биомаса са отчетени плевелите в конвенционално земеделие.
- Добивът от лимец и пшеница е най-висок

при конвенционално отглеждане – съответно 243 и 645 kg/da, следван от биодинамично – 220 и 471 kg/da и най-нисък при биологично земеделие – 203 и 349 kg/da.

Литература

- Delipavlov, D., Cheshmedzhiev, Iv., Popova, M., Terziyski, D., & Kovachev, Iv.** (2003). Determinant of plants in Bulgaria. Plovdiv, Agricultural University.
- Naydenova, D.** (2012). The cultivated spruce (*Triticum monococcum*) cereal alternative in nutrition. Varna Medical Forum. 1(1), 19-22.
http://mu-varna.bg/BG/Publishing/Documents/vmf/VMF%202012_1.pdf
- Naydenova, D.** (2013). Eyelets - the cereal alternative for feeding mother and child. <http://limec-bgagro.bg/novini/current/limetc-t-z-rnenata-alternativa-za-khraneneto-na-maikata-i-deteto/>
- Aishwath, O. P.** (2007). Concept, Background and Feasibility of Organic Agriculture and Biodynamic Agriculture. *AsianAgri-History*, 11(2), 119-132.
https://www.researchgate.net/profile/Om_Aishwath/publication/286731877_Concept_background_and_feasibility_of_organic_agriculture_and_biodynamic_agriculture/links/577a638b08ae213761c9b5a0/Concept-background-and-feasibility-of-organic-agriculture-and-biodynamic-

agriculture.pdf

Pathak, R. K., & Ram, R. A. (2004). Organic farming systems prevalent in India. In: *Organic Farming in Horticulture*, pp 18-26.

https://www.researchgate.net/profile/Ram_Ram3/publication/265600962_Organic_farming_systems_prevalent_in_India/links/5415a70f0cf2fa878ad3f7fe.pdf

Raupp, J. (1996). Quality of plant products grown with manure fertilization. Proc. 4th Meeting Concerted Action Fertilization Systems in Organic Farming (AIR3-CT94-1940), Juva/Finland, 6-9 July, 1996. ISBN 3-928949-08-X.

Raupp, J. (1996a). Quality investigations with products of the long-term fertilization trial in Darmstadt. In: Raupp, J. (ed.): *Quality of plant products grown with manure fertilization. Proc. 4th Meeting Concerted Action Fertilization Systems in Organic Farming (AIR3-CT94-1940)*, Juva/Finland, 6-9 July, 1996, 13-33.

Raupp, J. (1996b). Discussion: Fertilization effects on product quality and examination of parameters and methods for quality assessment. In: Raupp, J. (ed.): *Quality of plant products grown with manure fertilization. Proc. 4th Meeting Concerted Action Fertilization Systems in Organic Farming (AIR3-CT94-1940)*, Juva/Finland, 6-9 July, 1996, 44-48.

Raupp, J. (1997). Vergleichende Bewertung mikrobiologisch-biochemischer Parameter zur Qualitätsbestimmung pflanzlicher Produkte anhand von Untersuchungen zu einem langjährigen Düngungsversuch. In: Köpke, U.; Eisele, J.-A. (Hrsg.): *Beitr. 4. Wiss.-Tagung Ökol. Landbau*, 3.-4. März 1997, Bonn; Verlag Dr. Köster, Berlin; 217-223.

Raupp, J. (1997a). Yield, product quality and soil life after long-term organic or mineral fertilization. In: Lockeretz, W. (ed.): *Agricultural production and nutrition. Proc. Int. Conf. Boston, Massachusetts, March 19-21, 1997*, 91-101.

Raupp, J. (2001). Manure fertilization for soil organic matter maintenance and its effects upon crops and the environment, evaluated in a long-term trial. In: Rees, R.M.; Ball, B.C.; Campbell, C.D.; Watson, C.A. (eds.), *Sustainable management of soil organic matter*. CAB International, Wallingford UK, 301-308.

Schaumann, W. (1987). Vom Wirken mit Stoffen. *Lebendige Erde*, Heft 1, 3 u. 5, 2-7, 130-132, 251-256.