

<https://doi.org/10.61308/GKDO3810>

Влияние на две системи на земеделие върху продуктивността и биохимичните качества на лимец и ръж

Дина Атанасова*, Василина Манева

Институт по земеделие – Карнобат, Селскостопанска академия – София, България

*E-mail: dinadadar@gmail.com

Резюме: Експериментът е проведен в периода 2019 - 2022 г. в опитното поле на института по земеделие в Карнобат. Целта на изследването е да се определи влиянието на двата типа земеделие – биологично и конвенционално, върху продуктивността и биохимичните качества на лимец (*Triticum monococcum*L.) и ръж (*Secale cereale* L.).

Структурата на посева и добива на зърно при ръжта и лимеца, отглеждани в различни системи на земеделие, зависят не само от проучвания фактор, но и от метеорологичните условия през вегетационния период на културите. Биологичното отглеждане и при двете култури способства формирането на по-висок брой класоносни стъбла, в сравнение с конвенционалното. Считаме, че това е компенсаторен механизъм, особено при неблагоприятни климатични условия. При биологично отглежданите ръж и лимец, показателите: височина на растенията, дължина на класа, брой зърна в класа, маса на зърното в класа са по-ниски от конвенционалното. За биологично отглеждания лимец, въпреки различията в агрометеорологичните условия, дължината на класа остава стабилна през годините, но е по-малка с 18% от тази на конвенционалния. Биохимичните показатели при културите се различават според начина на отглеждане, като конвенционалната ръж има по-висок процент на суров протеин и по-ниски стойности на пепели, в сравнение с биологичната. Съдържанието на лизин е почти еднакво и при двете системи на земеделие, но при конвенционалното отглеждане е по-висок процента на сурови влакнини. Въпреки по-ниските нива на суров протеин, биологично отглежданият лимец показва по-голяма стабилност в съдържанието на пепели и влакнини през годините, както и по-високо съдържание на лизин.

Ключови думи: лимец; ръж; продуктивност; биохимични качества; биологично и конвенционално земеделие

Influence of two farming systems on the productivity and biochemical characteristics of einkorn and rye

Dina Atanasova*, Vasilina Maneva

Institute of Agriculture – Karnobat, Agricultural academy – Sofia, Bulgaria

*E-mail: dinadadar@gmail.com

Citation: Atanasova, D., & V. Maneva. (2024). Influence of two farming systems on the productivity and biochemical characteristics of einkorn and rye. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 61(5) 3-12 (Bg).

Abstract: The experiment was conducted in the period 2019 - 2022 in the experimental field of the Institute of Agriculture in Karnobat. The aim of the research was to determine the influence of two farming systems - organic and conventional on the productivity and biochemical characteristics of rye (*Secale cereale* L.) and triticale (*Triticum monococcum* L.). The crop structure and grain yield of rye and einkorn grown in different farming systems depend not only on the studied factor, but also on weather conditions during the growing season of the crops. Organic farming of both crops promotes the formation of higher number of spike-bearing stems compared to conventional farming. We believe that this is a compensatory mechanism, especially under unfavorable climatic conditions. In the case of organically grown rye and einkorn, the plant height, spike

length, number of grains in the spike, mass of the grain in the spike were lower than the conventional ones. For organically grown einkorn, despite differences in agro-meteorological conditions, spike length remained stable over the years, but was 18% shorter than that of conventional. The biochemical parameters of the crops differ according to the cultivation method, with conventional rye having a higher percentage of crude protein and lower ash values compared to organic. The lysine content is almost the same in both cultivation methods, but the percentage of crude fiber is higher in conventional farming. Despite lower crude protein levels, organically grown einkorn showed greater stability in ash and fiber content over the years, as well as higher lysine content.

Keywords: einkorn; rye; productivity; biochemical characteristics; organic and conventional farming

ВЪВЕДЕНИЕ

През последните 50 години селскостопанското производство е станало все по-зависимо от невъзобновяеми или оскъдни ресурси като изкопаеми горива и минерали, използвани за производство на торове и пестициди, както и от водата за напояване. Този процес е увеличил разходите за суровините и влияе негативно върху доходите на фермите, добивите, продоволствената сигурност и най-важното – върху екологията (Rempelos et al., 2023). Има нарастващи доказателства, че увеличеното използване на агрохимикали въздейства отрицателно върху качеството на храните, здравето на почвата, културите и хората, биоразнообразието, ефективността при използване на ресурсите и др.

Съвременното земеделие е насочено към производството на ограничени на брой видове култури, които обаче предлагат пониска хранителна стойност за потребителите (Borański, et al., 2020; Bencze, et al., 2020). През последното десетилетие интересът към по-старите (древни) видове пшеница, като спелта (*Triticum spelta* L.), емер (*Triticum dicoccon* Schrank) и лимец (*Triticum monosocum* L.) е нараснал значително. Те се разглеждат и като потенциал за увеличаване на биоразнообразието на култивираните зърнени култури (Borański, et al., 2020). Изследванията подчертават, че културите като емер и лимец предлагат значителни хранителни ползи в сравнение със съвременните сортове пшеница, като се фокусират върху техните по-високи нива на антиоксиданти и фитохими-

калки. В обширното проучване на Mougou et al. (2023) се сравняват хранителните качества на стари гръцки местни сортове лимец и емер, съвременните сортове пшеница, а също така ечемик, овес и ръж. Резултатите показват, че древните зърнени култури имат най-високо съдържание на полифеноли, флавоноиди и мононенаситени мастни киселини, както и по-висока антиоксидантна активност от съвременните сортове пшеница (Bencze et al., 2020).

Отглеждането на лимец и емер в биологично земеделие, показва, че и двете култури успешно се справят в биологичните системи. Успехът на лимеца се дължи на факта, че той принадлежи към групата на неолющената пшеница, където обвивката предпазва семето от различни стресови фактори, което намалява необходимостта от химическа защита (Такач et al., 2022). Особено полезни са характеристиките на лимеца за борба с плевелите (Emodi et al., 2014). Тези древни култури имат по-нисък добив на зърно (Konvalina et al., 2014), но са значително по-устойчиви на някои видове болести (Konvalina et al., 2010; Bencze et al., 2020).

Ръжта и лимеца имат много полезни качества, подпомагащи отглеждането им в биологично земеделие. Те са невзискателни към климата и се характеризират с висока братимост (от едно растение се образуват 3–8 стъбла при ръж и до 20 стъбла - при лимец). Бързият им растеж потиска развитието на плевелите. Оценяват се като култури за почистване на плевели и са добри предшественици за пролетните култури. Спелтата (*Triticum spelta*

L.), лимеца (*Triticum monococcum* L.) и ръжта (*Secale cereale* L.) са зърнени култури с ниско потребление (Magistrali, 2020). Добивите на тези култури зависят от условията на годините, култивираните сортове (Haliniarz, et al., 2020) и внасяните торове при конвенционално отглеждане (Magistrali, 2020).

Целта на изследването е да се определи влиянието на двата типа земеделие – биологично и конвенционално, върху продуктивността и биохимичните качества на лимец (*Triticum monococcum* L.) и ръж (*Secale cereale* L.), както и потенциалът им като устойчиви и хранителни алтернативи на традиционната пшеница.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Експериментът е проведен в периода 2019 - 2022 г. в опитното поле на института по земеделие в Карнобат, върху излужени, средномощни пясъчливо-глинести до леко глинести смолници. Изследваните култури са ръж, популация Бул. Милениум (*Secale cereal* L.) и лимец (*Triticum monococcum* L.) (древна пшеница, местна раса), отглеждани в системи за биологично и конвенционално земеделие. Биологичното отглеждане се извършва в сертифицирано поле за биологично земеделие към института. И при двете системи на отглеждане бяха засети опитни площи с размер на 250 m², в четири повторения, общо 0,1 ha на култура. Размерът на целия опитен участък е 0,4 ha. Механизираните обработки са еднакви, съгласно добрите земеделски практики за зърнено-житните култури. Срокът на сеитба е в оптималния за културите период (20 септември - 20 октомври). Ръжта се засява с 400 семена/m², а лимецът - 450 семена/m². Предшественикът е смес от грах и слънчоглед, който се сидерира в периода 10 май – 10 юни.

В конвенционалната система на земеделие, културите са отглеждани по приетите стандартни технологии, включващи торене с N10 през февруари и пръскане с пестициди (във фаза братене на житните култури - три-

бенурон метил + феноксапроп-П-етил и при необходимост с тебуконазол + спироksamин + триадименол). В биологичната система на земеделие не се използва никаква химизация. Отчетена е метеорологичната обстановка чрез месечната сума на валежите и средно месечната температура на въздуха през вегетационния период на ръжта и лимеца.

Преди прибирането на културата от всеки вариант се взема по една метровка с размер 0.25 m². Проследени са следните показатели: продуктивна братимост (брой/m²); височина на растенията (cm); дължина на класа (cm); зърна в класа (брой); маса на зърното в класа (g); маса на 1000 зърна (g); биологичен добив (t/ha).

Направени са лабораторни анализи на биохимичните показатели: съдържание на суров протеин (%) по метода на Келдал, съдържание на лизин (%) по метода на Сисоев в % към протеина, съдържание на пепели чрез изгаряне и влакнини по метода на Хенеберг и Щоман.

Данните са обработени чрез дисперсионен анализ (БИО програма).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В периода на изследване са отчетени съществени различия в обезпечеността на културите с влага и топлина през есенния (октомври - ноември), зимния (декември – февруари), пролетния (март - май) и летния (юни – юли) период.

Стопанската 2019/2020 г. се характеризира с недостатъчни лятно – есенни валежи, с топла и продължителна есен, топли и изключително сухи зима, пролет и лято. Есенният период на 2020/2021 също е много сух, с недостатъчно валежи за поникване, растеж и развитие на растенията. Падналите впоследствие валежи компенсират намалената почвена влажност. Средномесечната температура за периода е по-висока с 2.1^oC. 2021/2022 година се характеризира с много сух есенен период, топла зима, суха и хладна пролет и сухо и горещо лято.

През първата и последната година на проучването валежите са лимитиращ фактор при отглеждането на културите. Съчетанието между валежите и температурата на въздуха определят 2020 г. като суха, 2021 г. като средно влажна и 2022 г. - като най-близка до климата в района (Таблицы 1 и 2).

На Таблицы 3 и 4 са представени данните от биометричните измервания на ръж и лимец, отглеждани в две системи на земеделие.

Данните от изследванията на Alvarez, R. (2021) сочат, че добивите при биологично земеделие са средно с 25% по-ниски от конвен-

ционалните, достигайки до 30% при зърнените култури. В експеримента, проведен от нас, биологичният добив и при двете култури отгледани в биологична система на земеделие е по-нисък само с 11% от конвенционалната, което потвърждава изследвания на Mitura et al. (2023) при пшеницата.

Биологичният добив показва вариации между годините и между начините на отглеждане. При биологичното отглеждане се забелязва намаляване през втората година, след което се връща към по-високи стойности в третата година (Таблица 3).

Таблица 1. Валежи през вегетационния период, mm/m²

Table 1. Precipitation during the growing season, mm/m²

Година/ Year	Период в месеци/ Period in months				Вегетационен/ Vegetation (X – VII)
	Есенен/ Autumn (X – XI)	Зимен/ Winter (XII – II)	Пролетен/ Spring (III – V)	Летен/ Summer (VI-VII)	
2019/2020	73.1	55.7	103.4	115.1	347.3
2020/2021	96.2	259.4	149.0	152.3	656.9
2021/2022	110.8	153.4	95.8	89.5	449.5
Многогодишни стойности / Perennial Values	98.0	123.5	137.9	115.1	474.5

Таблица 2. Средномесечна температура на въздуха, °C

Table 2. Average monthly air temperature, °C

Месец/ Month	Година/ Year			Средни многогодишни/ Perennial values
	2019/2020	2020/2021	2021/2022	
X	14.5	15.8	11.1	12.5
XI	12.4	7.4	8.7	7.1
XII	4.7	6.6	4.5	2.6
I	2.5	3.7	2.4	0.6
II	5.7	4.9	4.4	2.2
III	8.2	4.9	3.5	5.3
IV	10.4	9.5	11.2	10.5
V	16.2	16.6	15.9	15.6
VI	20.7	19.3	21.0	19.6
VII	24.0	24.1	23.4	22.0

Броят класоносни стъбла е силно променлив показател. Коефициентът на вариация може да бъде от 5 до 35%, в зависимост от условията на годината, начина на отглеждане и др. фактори. Смятаме, че в условията на биологично отглеждане, съчетано с климатичните фактори, действа компенсаторен механизъм и растенията братят повече, отколкото при конвенционално отглеждане. Средно за периода при биологично отглеждане броят на класоносните стъбла на m² е с 7.8% повече, отколкото при конвенционалното. Височината на растенията е различна през годините на експеримента. През влажната 2020 г. растенията са с относително еднаква височина, генетично определена от сорта, независимо

от начина на отглеждане. При по-сухи условия растенията са по-ниски. При биологичното отглеждане се наблюдава намаление на височината на растенията в сравнение с конвенционалното през всичките години. Дължината на класа също е по-малка при биологичното в сравнение с конвенционалното отглеждане през целия период. Броят на зърната в класа, масата на зърното в класа и масата на 1000 зърна също показват вариации спрямо вида на отглеждането и годината. Биологичният добив също показва вариации между годините и между начините на отглеждане. При биологичното отглеждане се забелязва намаляване през втората година, след което се връща към по-високи стойности в третата

Таблица 3. Структурни елементи на посева и добива при ръж
Table 3. Structural elements of sowing and yield in rye

Системи на земеделие/ Farming systems	Година/Year			Средно за периода/ Average for period	
	2019/2020	2020/2021	2021/2022	брой/m ²	%
Брой класоносни стъбла / m ² / Number of spike-bearing stems /m ²					
Конвенционално/Conventional	448	484	415	449.00	100.0
Биологично/ Organic	480 ⁺	506 ⁺	466 ⁺⁺	484.00	107.8
Височина на растението/ Plant height, cm					
Конвенционално/Conventional	112.6	156.7	154.2	141.17	100.0
Биологично/ Organic	106.9	153.4	133.3 ⁻	131.20	92.9
Дължина на класа/ Spike length, cm					
Конвенционално/Conventional	8.7	8.7	8.5	8.63	100.0
Биологично/ Organic	7.5 ⁻	8.2	6.5 ⁻⁻⁻	7.40	85.7
Брой зърна в класа/Number of grains in the spike					
Конвенционално/Conventional	41.8	41.0	45.7	42.83	100.0
Биологично/ Organic	40.2	29.2 ⁻⁻⁻	28.6 ⁻⁻⁻	32.67	76.3
Маса на зърното в класа/ Grain mass in the spike, g					
Конвенционално/Conventional	1.31	1.38	1.16	1.28	100.0
Биологично/ Organic	1.11 ⁻	0.97 ⁻	0.82 ⁻⁻	0.97	75.5
Масата на 1000 зърна/ The mass of 1000 grains, g					
Конвенционално/Conventional	29.8	21.0	26.7	25.83	100.0
Биологично/ Organic	27.5	22.4 ⁺	23.6 ⁻	24.50	94.9
Биологичен добив/ Biological yield, t/ha					
Конвенционално/Conventional	5.86	6.69	6.65	6.40	100.0
Биологично/ Organic	5.33 ⁻	5.91 ⁻	5.82 ⁻	5.69	88.9

Доказаност на разликите спрямо A_i: +/- при GD 5.0 %; +/- при GD 1.0 %; +/- при GD 0.1 %.
Evidence of differences compared to A_i: +/- at GD 5.0 %; +/- at GD 1.0 %; +/- at GD 0.1 %.

година (Таблица 3). Обобщавайки, може да кажем, че както има различия между начините на отглеждане, така има разлики и между годините, при отчитането на различните показатели, като брой продуктивни стъбла, височината на растението, маса на зърното и добив.

При анализ на структурните елементи на посева от лимец, разликата в броя на класоносните стъбла между конвенционално и биологично отглеждане е съществена. Биологичното отглеждане има по-голям брой стъбла на квадратен метър в сравнение с конвенцио-

налното - средно за периода (9.8%). Височината на растението и при двата типа е най-ниска през първата година, която е и най-сухата. Lacko-Bartošová et al. (2022) в своето изследване също установяват, че влиянието на годината на този признак е най-високо (93%), с различни реакции на сортовете. Дължината на класа се запазва през трите години, независимо от различните агрометеорологични условия, но се различава в двата типа земеделие. В биологичното е с 18% по-малка, отколкото в конвенционалното. Броят на зърната и масата на зърното в класа са по-големи

Таблица 4. Структурни елементи на посева и добива при лимец
Table 4. Structural elements of sowing and yield in eikorn

Системи на земеделие/ Farming systems	Година/Year			Средно за периода/ Average for period	
	2019/2020	2020/2021	2021/2022	брой/m ² /nb/ m ²	%
Брой класоносни стъбла / m ² / Number of spike-bearing stems /m ²					
Конвенционално/Conventional	570	525	632	575.67	100.00
Биологично/ Organic	712 ⁺⁺⁺	534	651 ⁺	632.33	109.8
Височина на растението/ Plant height. Cm					
Конвенционално/Conventional	94.9	112.2	102.8	103.30	100.0
Биологично/ Organic	74.3 ⁻	109.7	100.1	94.70	91.9
Дължина на класа/ Spike length, cm					
Конвенционално/Conventional	5.9	6.1	6.0	6.00	100.0
Биологично/ Organic	4.9 ⁻⁻⁻	4.9 ⁻⁻⁻	4.9 ⁻⁻⁻	4.90	81.7
Брой зърна в класа/Number of grains in the spike					
Конвенционално/Conventional	19.4	22.9	25.0	22.43	100.0
Биологично/ Organic	17.3 ⁻	16.4 ⁻	17.6 ⁻⁻⁻	17.10	76.2
Маса на зърното в класа/ Grain mass in the spike, g					
Конвенционално/Conventional	0.86	0.97	0.84	0.89	100.0
Биологично/ Organic	0.62 ⁻	0.74 ⁻	0.58 ⁻⁻⁻	0.65	0.73
Масата на 1000 зърна/ The mass of 1000 grains, g					
Конвенционално/Conventional	28.9	27.3	35.1	30.43	100.0
Биологично/ Organic	32.9 ⁺	27.4	32.9 ⁻	31.07	102.1
Биологичен добив/ Biological yield, t/ha					
Конвенционално/Conventional	4.90	5.09	5.30	5.10	100.0
Биологично/ Organic	4.41 ⁻	4.48 ⁻	4.64 ⁻⁻⁻	4.51	88.4

Доказаност на разликите спрямо A₁: +/- при GD 5.0 %; +/- при GD 1.0 %; +/- при GD 0.1 %.
Evidence of differences compared to A₁: +/- at GD 5.0 %; +/- at GD 1.0 %; +/- at GD 0.1 %.

в конвенционалното производство, отколкото в биологичното. Масата на 1000 зърна варира и като цяло е по-висока в биологичното земеделие, но не се формира ясна тенденция в конвенционалното и биологично отглеждане. Въпреки че биологичното отглеждане показва по-висок брой класоносни стъбла и малко по-голяма маса на 1000 зърна, това не може да компенсира по-високият биологичен добив в сравнение с конвенционалното отглеждане (Таблица 4).

Обобщавайки, може да се каже, че биологичното отглеждане показва по-добри резултати по отношение на продуктивната братимост и масата на 1000 зърна, но по-ниски по отношение на показателите височина на растението и дължина на класа, както и броя на зърната и масата им в класа, вследствие на което пада и добива на зърното. При биологично отглежданият лимец добивът през годините остава стабилен, с ниско вариране, въпреки различаващите се агрометеорологични условия.

Съдържанието на суров протеин е една от важните биохимични характеристики, определяща хранителната стойност на зърното. За повечето зърнено-житни култури, основно

при видовете пшеници се отчита значително по-високо съдържание на протеин в конвенционалните системи, отколкото в биологичните (Mitura et al., 2023). В нашето изследване с ръжта и лимеца това се потвърждава. В таблицата е проследено изменението на съдържанието на лизин, една от незаменимите аминокиселини определящи биологичната ценност на белтъка. Зърното от ръж съдържа по-малко протеин в сравнение с пшеничното, но поради повишеното съдържание на някои важни аминокиселини, като лизин и други, ръженото зърно е по-хранително (Dodaev & Zainobiddinov, 2023). Съдържанието на лизин средно за периода почти се доближава при двата начина на отглеждане. Показателят за пепели показва, че конвенционално отглежданата ръж има по-ниски стойности от биологичната такава. Тези стойности също варират през периода за двете системи на земеделие. Процентът на сурови влакнини е по-висок при конвенционалния метод на отглеждане. Въпреки, че стойностите на влакнините се колебаят при двата типа земеделие, биологичното отглеждане се характеризира с по-големи вариации (Таблица 5).

Таблица 5. Биохимичните показатели при ръжта
Table 5. Biochemical characteristics in rye

Показатели/Parameters	Година/Year			Средно за периода/ Average for period	
	2019/2020	2020/2021	2021/2022	Стойност Value	%
Суров протеин/ Crude protein, %					
Конвенционално/Conventional	14.70	12.89	10.80	12.78	100.0
Биологично/ Organic	11.92	9.29	10.18	10.46	81.8
Лизин/ Lysine, %					
Конвенционално/Conventional	4.53	6.11	4.18	4.94	100.0
Биологично/ Organic	3.39	6.70	4.56	4.88	98.7
Сурови пепели/ Crude ashes, %					
Конвенционално/Conventional	1.66	2.02	2.04	1.91	100.0
Биологично/ Organic	2.18	2.21	2.29	2.23	116.7
Сурови влакнини/ Crude fibers, %					
Конвенционално/Conventional	2.74	2.41	2.52	2.56	100.0
Биологично/ Organic	2.22	1.20	3.13	2.18	85.2

В сравнение с конвенционалното отглеждане, биологично отгледаният лимец има по-нисък процент на суров протеин през целия период. Същото заключение от изследванията си е направено от Такач et al. (2021). Високо съдържание на протеин в зърното е получено през 2019/2020 реколтна година. Свързваме го с много благоприятните метеорологични условия през пролетния вегетационен период. Значителното влияние на метеорологичните условия върху съдържанието на протеин се потвърждава и в резултатите от проучвания, проведени от Mitura et al. (2023), Krejčířová et al. (2007), Polityko et al. (2020).

Лизинът се изравнява при двата типа на земеделие. Наблюдаваме, че в отделни години има по-високо съдържание при биологичното отглеждане. Съдържанието на сурови пепели при биологично отглеждане е стабилно през годините и е по ниско от конвенционалното. Същото може да се каже и за съдържанието на влакнини. Обобщавайки, можем да кажем, че биологично отгледаният лимец има по-ниски нива на суров протеин, по-високо съдържание на лизин, а съдържанието на пепели

и влакнини показва по-голяма стабилност, отколкото при конвенционално отгледаната култура.

ИЗВОДИ

Структурата на посева и добива на зърно при ръжта и лимеца, отглеждани в различни системи на земеделие, зависят не само от проучвания фактор, но и от метеорологичните условия през вегетационния период на културите.

Структурните елементи на посева и добива на ръж и лимец се различават между биологичното и конвенционално отглеждане. Биологичното отглеждане и при двете култури способства за по-висок брой класоносни стъбла в сравнение с конвенционалното, като считаме, че това е компенсаторен механизъм, особено при неблагоприятни климатични условия. Биологичното отглеждане на лимец способства образуването на по-висок брой класоносни стъбла с разлика от 9.8%, а при ръжта -7.8%, в сравнение с конвенционалното отглеждане в периода на изследването.

Таблица 6. Биохимичните показатели при лимец
Table 6. Biochemical characteristics in einkorn

Показатели/ Parameters	Година/Year			Средно за периода/ Average for period	
	2019/2020	2020/2021	2021/2022	Стойност/ Value	%
Суров протеин/ Crude protein, %					
Конвенционално/Conventional	22.89	13.06	13.12	16.36	100.0
Биологично/ Organic	16.18	11.33	10.40	12.64	77.3
Лизин/ Lysine, %					
Конвенционално/Conventional	2.99	4.85	2.87	3.57	100.0
Биологично/ Organic	2.45	4.83	3.53	3.60	100.8
Сурови пепели/ Crude ashes, %					
Конвенционално/Conventional	1.97	3.55	2.19	2.57	100.0
Биологично/ Organic	2.45	2.40	2.40	2.42	94.2
Сурови влакнини/ Crude fibers, %					
Конвенционално/Conventional	1.63	1.42	2.22	1.76	100.0
Биологично/ Organic	1.69	1.59	1.67	1.65	93.8

При биологично отглеждане показателите: височина на растенията, дължина на класа, брой зърна в класа, маса на зърното в класа и биологичен добив са по-ниски от конвенционалното. За биологично отглеждания лимец, въпреки различията в агрометеорологичните условия, дължината на класа остава стабилна през годините, но е по-малка с 18% от тази на конвенционалния лимец.

Биохимичните показатели при културите се различават според начина на отглеждане, като конвенционалната ръж има по-висок процент на суров протеин и по-ниски стойности на пепели в сравнение в биологичната. Съдържанието на лизин е почти еднакво при двата начина на отглеждане, но при конвенционалното отглеждане е по-висок процента на сурови влакнини.

Въпреки по-ниските нива на суров протеин, биологично отглежданият лимец показва по-голяма стабилност в съдържанието на пепели и влакнини през годините, както и по-високо съдържание на лизин.

Изследването е докладвано на международна научна конференция „Предизвикателства пред животновъдната наука в условията на глобални климатични промени“, проведена през 2024 г. в Земеделски институт - Стара Загора, България.

ЛИТЕРАТУРА

- Alvarez, R. (2021). Comparing Productivity of Organic and Conventional Farming System: A Quantitative Review. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 68 (14), 1947-1958. <https://doi.org/10.1080/03650340.2021.1946040>
- Barański, M., Lacko-Bartošová, M., Rembialska, E., & Lacko-Bartošová, L. (2020). The Effect of Species and Cultivation Year on Phenolic Acids Content in Ancient Wheat. *Agronomy*, 10, 673. <https://doi.org/10.3390/agronomy10050673>
- Bencze, S., Makádi, M., Aranyos, T.J., Földi, M., Hertelendy, P., Mikó, P., Bosi, S., Negri, L., & Drexler, D. (2020). Re-Introduction of Ancient Wheat Cultivars into Organic Agriculture—Emmer and Einkorn Cultivation Experiences under Marginal Conditions. *Sustainability*, 12, 1584. <https://doi.org/10.3390/su12041584>
- Dodaev, K. O., & Zainobiddinov Z. T. (2023). Comparative analysis of the chemical composition of rye, wheat, as well as triticale and flour from them grown in the Republic of Uzbekistan. *KazUTB*, vol. 4 (21), <https://doi.org/10.58805/kazutb.v.4.21-189>
- Emodi, A., Tirczka, I., Hartman, M., Dobolyi, C., Sebok, F., & Gyulai, F. (2014). Two ancient wheat species, possibilities for the production of einkorn and emmer in organic farming. *Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara - International Journal of Engineering*, Vol 12, Issue 2, p 43, ISSN 1584-2665.
- Haliniarz, M., Gawęda, D., Nowakowicz-Dębek, B., Najda, A., Chojnacka, S., Łukasz, J., Wlazło, Ł., & Różańska-Boczula, M. (2020). Evaluation of the Weed Infestation, Grain Health, and Productivity Parameters of Two Spelt Wheat Cultivars Depending on Crop Protection Intensification and Seeding Densities. *Agriculture*, 10, 229. <https://doi.org/10.3390/agriculture10060229>
- Konvalina, P., Capouchová, I., Stehno, Z., & Moudry, J. (2010). Agronomic characteristics of the spring forms of the wheat landraces (einkorn, emmer, spelt, intermediate bread wheat) grown in organic farming. *Journal of Agrobiology*, 27(1), 9-17.
- Konvalina, P., Stehno, Z., Capouchová, I., Zechner, E., Berger, S., Grausgruber, H. & Moudrý, J. (2014). Differences in grain/straw ratio, protein content and yield in landraces and modern varieties of different wheat species under organic farming. *Euphytica*, 199, pp. 31-40.
- Krejčířová, L., Capouchová, I., Petr, J., Bicanová, E., & Faměra, O. (2007). The effect of organic and conventional growing systems on quality and storage protein composition of winter wheat. *Plant Soil Environ*, 53, 499–505.
- Lacko-Bartošová, M., Lacko-Bartošová, L., Kaur, A., & Moudrý, J. (2022). Comparative Assessment of Agro-Morphological and Quality Traits of Ancient Wheat Cultivars Grown under Organic Farming. *Agriculture*, 12, 1476. <https://doi.org/10.3390/agriculture12091476>
- Magistrali, A. J. (2020). Evaluating alternative fertilizers and their impact on yield and quality of spelt and rye under different management systems. PhD Thesis. <http://theses.ncl.ac.uk/jspui/handle/10443/5132>
- Mitura, K., Cacak-Pietrzak, G., Feledyn-Szewczyk, B., Szablewski, T. & Studnicki, M. (2023). Yield and Grain Quality of Common Wheat (*Triticum aestivum* L.) Depending on the Different Farming Systems (Organic vs. Integrated vs. Conventional). *Plants*, 12, 1022. <https://doi.org/10.3390/plants12051022>
- Mougiou, N., Didos, S., Bouzouka, I., Theodorakopoulou, A., Kornaros, M., Mylonas, I., & Argiriou, A.

- (2023). Valorizing Traditional Greek Wheat Varieties: Phylogenetic Profile and Biochemical Analysis of Their Nutritional Value. *Agronomy*, 13(11), 2703.
- Polityko, P., Rebouh, N.Y., Kucher, D., Vvedenskiy, V., Kapranov, V., Atmachian, G., Behzad, A., Urazova, E., Khomenets, N., & Pakina, E.** (2020). Productivity and grain quality of three spring wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars under three cultivation technologies. *EurAsian J. BioSciences*, 14, 2089–2095.
- Rempelos, L., Kabourakis, E., & Leifert, C.** (2023). Innovative Organic and Regenerative Agricultural Production. *Agronomy*, 13, 1344. <https://doi.org/10.3390/agronomy13051344>
- Takač, V., Tóth, V., Rakszegi, M., Mikić, S., Mirosavljević, M., & Kondić-Špika, A.** (2021). Differences in Processing Quality Traits, Protein Content and Composition between Spelt and Bread Wheat Genotypes Grown under Conventional and Organic Production. *Foods*, 10, 156. <https://doi.org/10.3390/foods10010156>
- Takač, V., Tóth, V., Rakszegi, M., Mikó, P., Mikić, S., & Mirosavljević, M.** (2022). The Influence of Farming Systems, Genotype and Their Interaction on Bioactive Compound, Protein and Starch Content of Bread and Spelt Wheat. *Foods*, 11, 4028. <https://doi.org/10.3390/foods11244028>

Received: June, 14, 2024; Approved: August, 22, 2024; Published: October, 2024