

Количествени и качествени параметри на фуража от люцерна при конвенционално и биологично семепроизводство

Тодор Кертиков*, Даниела Кертикова

Институт по фуражните култури, 5800 Плевен

*E-mail: t.kertikov@abv.bg

Резюме

През периода 2011 – 2014 г. е изведен полски опит с основна цел установяване възможностите за семепроизводството на биологично чисти семена от люцерна сорт Дара. В сатията са представени резултатите от сравнително изследване върху количествените и качествените параметри при производство на фураж от първи подраст. Изследвани са осем варианта (три при междуредие 12,5 cm и пет при междуредие 37,5 cm), включващи конвенционална технология и биологичен метод - без използване на синтетични торове и пестициди, както и при използване на биологично активни вещества (БАВ) от органичен произход („Екофил Р”). Установено е, че люцерната, отглеждана при междуредие 12,5 cm и третирана с биопрепарата „Екофил Р”, се изравнява по добив на зелена и суха маса с тази, отглеждана по конвенционална технология. Независимо от прилаганите агротехнически мероприятия, добивът суров протеин е по-висок при отглеждане на люцерната при междуредово разстояние 12,5 cm. В кореновата маса на люцерна сорт Дара съдържанието на суров протеин при междуредово разстояние 12,5 cm и третиране с биопрепарата „Екофил Р” е с 1,69% по-високо от това при контролата, като процентът на сурови влакнини е най-нисък - 26,85%. Съдържанието на калций и фосфор в кореновата маса не се променя съществено под влияние на приложените агротехнически фактори.

Ключови думи: люцерна, биологично семепроизводство, количество, качество

Quantity and quality parameters of alfalfa forage with conventional and biological seed production

Todor Kertikov*, Daniela Kertikova

Institute of Forage Crops, 5800 Pleven

*E-mail: t.kertikov@abv.bg

Abstract

During the period 2011 - 2014 with the main objective to establish opportunities for seed production of organic alfalfa seeds variety Dara field experience was carried out. The article presents the results of a comparative study on quantitative and qualitative parameters in the forage production from the first cut. Eight variants were studied (three at inter-row spacing 12,5 cm and five at spacing 37,5 cm) including conventional technology and organically - without the use of synthetic fertilizers and pesticides, and using biologically active substances (BAS) of organic origin (“Ecofil P”). It was found that alfalfa grown in inter-row spacing 12,5 cm and treated with bio preparation “Ecofil P” is equalized to the yield of green and dry mass with farmed by conventional technology. Regardless of applied agricultural activities, yield of crude protein was higher in growing alfalfa in inter-row spacing 12,5 cm. At the root mass of alfalfa variety Dara crude protein content at inter-row spacing 12,5 cm and treatment with bio preparation “Ecofil P” is 1,69% higher than that of the control, the percentage of crude fiber is the lowest – 26,85%. The content of calcium and phosphorus in the root mass does not change significantly under the influence of factors of cultivation.

Keywords: alfalfa, organic seed production, quantity, quality

Обикновената люцерна, *Medicago sativa* L. ssp. *sativa* е най-важната и широко отглеждана фуражна бобова култура в света (Bouton, 2012). За условията на България тя е най-високопродуктивното тревно фуражно растение, с най-голяма бързина, мощност и енергия на подрастване и отавност (Маслинков, 1978). Люцерната, разглеждана в контекста на биологичното производство (Nxumalo et al. 2010; Annicchiarico & Pacetti, 2010; Sheaffer et al. 2013), е култура, чието използване най-пълно покрива основните му принципи и критерии. Според Annicchiarico и Pacetti (2010) биологичното животновъдство непрекъснато се увеличава в Европа. Люцерната може да играе ключова роля в органичните системи, благодарение на нейните положителни качества - адаптация, качество на фуража и предоставяне на азот. Авторите изтъкват, че конкуренцията на плевелите се очаква да бъде основният определящ фактор за успех в биологичното земеделие. Люцерната е най-известната сред фуражните култури с висока способност за биологична фиксация на азот и висока толерантност към суша. Тя е добре позната като важен компонент на системите за биологично земеделие, особено в сухия Панонски регион на източна Австрия (Moghaddam et al. 2015).

Целта на настоящия експеримент е да се установят количествените и качествените параметри на фуража от люцерна при конвенционално и биологично семепроизводство.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експериментът е проведен през периода 2011–2014 г. на Второ опитно поле в Института по фуражни култури – Плевен с люцерна сорт Дара. Сортът се отличава с висока жизненост, дълготрайност и устойчивост на фузариоза и люцернов семеяд (Сертификат № 10590 - Описание). Изследването е проведено върху почвен подтип слабо излужен чернозем, при неполивни условия. Използван е методът на дробните парцели в четирикратна повтораемост на вариантите, при реколтната парцела 15 m². Варианти на полския опит: А/ При междуредово разстояние 12,5 cm: вариант 1 (контрола) – по конвенционална технология; вариант 2 – без химическа и физическа дейност; вариант 3 – без

химическа и физическа дейност, но с третиране с БАВ от органичен произход („Екофил Р”); В/ При междуредово разстояние 37,5 cm: вариант 4 – контрола по конвенционална технология, включваща запасяващо торене с фосфор и калий, предсеитбено внасяне на азотен тор, както и третиране с хербициди и инсектициди; вариант 5 – без химическа и физическа дейност; вариант 6 – без химическа дейност, само с 1-2 окопавания на междуредията; вариант 7 – без химическа и физическа дейност, но с третиране с БАВ от органичен произход („Екофил Р”); вариант 8 – третиране с БАВ от органичен произход („Екофил Р”) + 1-2 окопавания на междуредията. Третирането с биопрепарата „Екофил Р” (биоинсектицид) е извършвано във фенофази бутонизация - начало на цъфтеж в доза 3,5 l/da. Първо окопаване е извършвано в началото на вегетацията на първи подраст, а второ окопаване - след прибиране на първи откос за зелена маса. В годината на създаване на люцерновите посеви всички варианти са прибрани двукратно за производство на зелена маса. През следващите три години само първи откос е реколтиран за фураж. При извеждането на опита са извършвани мероприятия както в зависимост от методичните постановки, така и в зависимост от биологичните изисквания на културата в процеса на отглеждане (Радева и др., 2009). Анализирани са показателите добив свежа и суха маса (kg/da) и добив суров протеин (kg/da). Отчетено е процентното съдържание на сухо вещество, суров протеин, сурови влакнини, калций и фосфор в кореновата маса от люцерна. Данните са обработени статистически с програмния продукт STATGRAPHICS plus for Windows, като е използван метода на One-Way ANOVA.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите за получените добиви зелена и суха маса по години и средно за периода са отразени на таблица 1. През първата година добивите зелена маса са в границите от 1401 kg/da (вар. 6) до 1684,1 kg/da (вар. 7) и няма ясно изразена тенденция за влиянието на междуредовото разстояние. Като най-високодобивни на суха маса, с много добра доказаност на разли-

Таблица 1. Добиви фураж (kg/da) от люцерна сорт Дара в зависимост от приложените агротехнически фактори
Table 1. Forage yields (kg/da) of alfalfa cultivar Dara depending on the applied agro technical factors

Варианти Variants	2011			2012			2013			2014			Средно / Average 2011-2014			% КЪМ % to вар. 1 % to вар. 1	
	зелена masa green mass	суха masa dry mass	% КЪМ % to вар. 1 % to вар. 1	зелена masa green mass	суха masa dry mass	% КЪМ % to вар. 1 % to вар. 1	зелена masa green mass	суха masa dry mass	% КЪМ % to вар. 1 % to вар. 1	зелена masa green mass	суха masa dry mass	% КЪМ % to вар. 1 % to вар. 1	зелена masa green mass	суха masa dry mass	% КЪМ % to вар. 1 % to вар. 1	зелена masa green mass	суха masa dry mass
А - междуредово разстояние – 12,5 cm / A - inter-row spacing 12,5 cm																	
Вариант 1 - контрола Variant 1 - control	1698,4	472,6 ^C		3004,7	638,5 ^B		2022,5	544,1 ^A		3163,0	674,4 ^A		2472,2	582,4		100,00	100,00
Вариант 2 Variant 2	1417,6	419,0 ^D		2990,2	640,2 ^B		1830,0	518,4 ^B		1917,0	471,4 ^D		2038,7	512,3		87,96	87,96
Вариант 3 Variant 3	1683,3	500,7 ^A		3447,8	753,7 ^A		1792,5	496,7 ^C		1950,0	496,3 ^C		2218,4	561,9		96,47	96,47
Средно за А Average for A	1599,8	464,1		3147,6	677,5		1881,7	519,7		2343,3	547,3		2243,1	552,2		-	-
В - междуредово разстояние – 37,5 cm / B - inter-row spacing 37,5 cm																	
Вариант 4 - контрола Variant 4 - control	1481,7	406,4 ^E		1982,6	467,9 ^C		1752,5	461,6 ^D		2683,0	653,8 ^B		1975,0	497,4		100,00	85,41
Вариант 5 Variant 5	1576,6	467,4 ^B		1934,6	452,5 ^C		1426,0	407,7 ^E		1382,0	347,3 ^G		1579,8	418,7		84,18	71,89
Вариант 6 Variant 6	1401,0	409,0 ^{DE}		2017,4	486,8 ^C		1300,0	376,9 ^F		1349,0	344,3 ^G		1516,9	404,3		81,27	69,41
Вариант 7 Variant 7	1684,1	491,5 ^A		1817,8	441,9 ^C		1322,5	355,2 ^G		1788,0	461,5 ^E		1653,1	437,5		87,96	75,12
Вариант 8 Variant 8	1654,7	487,2 ^A		1889,4	454,6 ^C		1435,0	386,6 ^F		1598,0	411,6 ^F		1644,3	435,0		87,45	74,69
Средно за В Average for B	1559,6	452,3		1928,4	460,7		1447,2	397,6		1760,0	443,7		1673,8	438,6		-	-
LSD _{0,05%} =	15,129 kg/da;			104,747 kg/da			11,285 kg/da			7,752 kg/da							
St. err. =	3,461			23,966			2,582			1,774							

ките спрямо останалите варианти, се открояват вариант 3 (500,7 kg/da), вариант 7 (491,5 kg/da) и вариант 8 (487,2 kg/da). Вижда се, че биопрепаратът „Екофил Р” в годината на създаване на посеви е оказал положителен ефект върху добива. При контролните посеви (вар. 1 - 472,6 kg/da при междуредие 12,5 cm и вар. 4 - 406,4 kg/da при междуредие 37,5 cm) получените добиви суха маса са доста по-ниски в сравнение с посеви, третиран с биопрепарата. Средно положение, с общ добив суха маса от 467,4 kg/da заема вариант 5. При люцерновите посеви от останалите проучвани варианти, приложените агротехнически мероприятия не са оказали особен положителен ефект. Резултатите относно добивите фураж, получени през втората експериментална година, показват, че както на зелена, така и на суха маса, създадените посеви при междуредие от 12,5 cm като цяло се отличават с по-висока продуктивност от тези при междуредие от 37,5 cm. При тесноредовия посев добивът суха маса е най-висок при варианта, третиран с „Екофил Р” - 753,7 kg/da, като същият се нарежда в група „А” по продуктивност. Останалите два варианта от тесноредовия посев са почти еднакви по продуктивност и попадат в група В. Те обаче са доста по-високодобивни от вариантите при широкоредовия посев (от 30,8% до 34,4%). При широкоредовите посеви добивите суха маса при отделните варианти са близки помежду си, без значение на прилаганите различни агротехнически мероприятия, като варират от 441,9 kg/da (вар. 7) до 486,8 kg/da (вар. 6). Същите по продуктивност попадат в група С. От посочените в таблицата данни е видно, че като цяло, без значение на прилаганите прийоми на отглеждане, през третата година тесноредовите посеви отново проявяват по-висока продуктивност на фураж в сравнение с широкоредовите. При групата на тесноредовите, най-високодобивен на суха маса (544,1 kg/da) при най-високо ниво на достоверност на разликите, е контролният посев. Останалите два варианта от същата група проявяват също висока добивност – от 496,7 kg/da до 518,4 kg/da. Подобно на втората експериментална година, и през третата добивите зелена и суха маса от широкоредовите посеви са достоверно по-ниски. Най-високопродуктивен от тази група е контролният вариант (461,6 kg/da). През четвъртата година най-висок добив

на суха маса е установен при посеви от контролните варианти и при двете междуредови разстояния, съответно 674,4 kg/da при вар. 1 и 653,8 kg/da при вар. 4. Като високопродуктивен от групата на тесноредовите посеви се откроява вариантът, третиран с „Екофил Р”. Останалите люцернови посеви са по-нископродуктивни от контролните.

От посочените данни в таблицата, средно за периода на изследване се вижда, че получените добиви зелена и суха маса са по-високи при групата на тесноредовите посеви в сравнение с тези при широкоредовите. Като цяло за опита, най-високодобивен на фураж (582,4 kg/da суха маса) се оказва посевът, създаден при междуредово разстояние 12,5 cm и отглеждан по конвенционалната технология. По-ниско добивен от контролния вариант - с 3,53%, е посевът от същата група и третиран с „Екофил Р”. От казаното следва, че биопрепаратът е оказал силен агротехнически ефект, водещ до повишаване на добива до този на контролата. Ефектът от третирането с „Екофил Р” може да се обясни с това, че той е биоинсектицид и вероятно допринася за по-доброто здравно състояние на люцерновия посев. При групата на широкоредовите посеви също контролният вариант е с най-висок добив на суха маса (497,4 kg/da). Същият обаче е с 14,19% по-ниско добивен от контролата на тесноредовия посев. От казаното се установява, че използването на различни агротехнически мероприятия при широкоредовите посеви не води до увеличаване на добивите фураж в сравнение с тези получени от тесноредовите посеви.

Приложените агротехнически фактори при конвенционално и биологично отглеждане на люцерна водят до вариране в добива на суров протеин от надземната биомаса (табл. 2). Резултатите показват, че при междуредово разстояние 12,5 cm, през първата и втората експериментални години с най-висок добив на суров протеин се отличава посевът третиран с „Екофил Р”, съответно 89,12 kg/da и 134,16 kg/da, а през третата и четвъртата години - посевът създаден и отглеждан по конвенционална технология (97,72 kg/da и 121,12 kg/da). Средно за периода на изследване, продуктивността при двата високодобивни варианта от тесноредовите посеви е близка. Слабо предимство от

4,60 kg/da е отчетено при посева, отглеждан по конвенционална технология. Вариант 3 е понискодобивен от контролния с 16,13 kg/da. При посевите с междуредово разстояние 37,5 cm се установи, че в годината на създаване на посевите контролният вариант е с най-нисък добив на суров протеин (76,93 kg/da). Най-високопродуктивни и равни помежду си по добиви (93,63 kg/da и 93,69 kg/da) се оказват вариант 7 (третиране с „Екофил Р“) и вариант 8 (третиране с „Екофил Р“ + 1-2 окопаване на междуредията). През останалите опитни години се отчита стабилизиране на добива при контролните варианти, като същият заема първо място в сравнение с продуктивността на протеин при останалите посеви. Вариантите 7 и 8 през следващите години се редуват в класацията, съответно на второ и трето място. Средно за опитния период, както при тесноредовите посеви, така и при

широкоредовите, максимални добиви на суров протеин са получени от посевите, създадени и отглеждани по конвенционални технологии. Най-висока стойност е отчетена за вариант 1, т.е. с междуредово разстояние 12,5 cm, отглеждан по конвенционална технология. С 4,4% пониска от контролния вариант е добивността на суров протеин при посева, отглеждан чрез третиране с „Екофил Р“. Като цяло добивността на суров протеин е по-висока при тесноредовите посеви, независимо от агротехническите прийоми на отглеждане.

По отношение на процентното съдържание на основни макроелементи в кореновата маса на люцерна сорт Дара (табл. 3), се наблюдават известни различия при суровия протеин. При тесноредовите посеви, малко по-високо съдържание (1,69%) над това при контролния посев, е отчетено при варианта третиран с биопрепарата

Таблица 2. Добив суров протеин (kg/da) от люцерна сорт Дара в зависимост от приложените агротехнически фактори

Table 2. Crude protein yield (kg/da) of alfalfa cultivar Dara depending on the applied agro technical factors

Варианти Variants	2011	2012	2013	2014	Средно Average 2011-2014	% към var. 1 % to var. 1
А - междуредово разстояние – 12,5 cm / A - inter-row spacing 12,5 cm						
1. По технология (контрола) 1. In technology (control)	84,88	114,67	97,72	121,12	104,60	100,00
2. Без химическа и физическа дейност 2. Without chemical and physical activity	72,36	110,56	89,53	81,41	88,47	84,58
3. Третиране с „Екофил Р“ 3. Treatment with “Ecofil R”	89,12	134,16	88,41	88,34	100,00	95,60
Средно за А / Average for A	82,12	119,80	91,89	96,96	97,69	-
В - междуредово разстояние – 37,5 cm / B - inter-row spacing 37,5 cm						
4. По технология (контрола) 4. In technology (control)	76,93	88,57	87,38	123,76	94,16	90,20
5. Без химическа и физическа дейност 5. Without chemical and physical activity	83,38	80,73	72,73	61,96	74,70	71,41
6. С 1-2 окопавания на междуредията 6. With 1-2 cultivations of rows	63,28	82,46	63,85	58,32	68,48	65,47
7. Третиране с „Екофил Р“ 7. Treatment with “Ecofil R”	93,63	84,18	67,66	87,92	83,35	79,68
8. Третиране с „Екофил Р“ + 1-2 окопавания на междуредията 8. Treatment with “Ecofil R” + 1-2 cultivations of rows	93,69	87,42	74,34	79,15	83,65	79,97
Средно за В / Average for B	83,38	84,67	73,19	82,22	80,87	-

Таблица 3. Съдържание (%) на основни макроелементи в корени от люцерна сорт Дара, средно за периода

Table 3. Content (%) of key macronutrients in the roots of alfalfa variety Dara average for the period

Варианти Variants	Сухо вещество Dry substance	Суров протеин Crude protein	Сурови vlakнини Crude fiber	Ca	P
А - междуредово разстояние 12,5 cm / A - inter-row spacing 12,5 cm					
1. По технология (контрола) 1. In technology (control)	94,20	12,69	28,95	0,869	0,265
2. Без химическа и физическа дейност 2. Without chemical and physical activity	94,31	13,14	29,10	0,837	0,244
3. Третиране с „Екофил Р” 3. Treatment with “Ecofil R”	93,68	14,38	26,85	0,745	0,240
В - междуредово разстояние 37,5 cm / B - inter-row spacing 37,5 cm					
4. По технология (контрола) 4. In technology (control)	94,94	13,12	28,66	0,736	0,259
5. Без химическа и физическа дейност 5. Without chemical and physical activity	94,73	12,47	30,61	0,941	0,244
6. С 1-2 окопавания на междуредията 6. With 1-2 cultivations of rows	93,38	13,35	29,46	0,844	0,251
7. Третиране с „Екофил Р” 7. Treatment with “Ecofil R”	94,01	13,25	30,11	0,835	0,241
8. Третиране с „Екофил Р” + 1-2 окопавания на междуредията 8. Treatment with “Ecofil R” +1-2 cultivations of rows	95,06	13,15	31,63	0,829	0,237

„Екофил Р”. При широкоредовите посеви не се наблюдават съществени разлики при отделните варианти. Съдържанието на сурови vlakнини варира от 26,85% при фуражната маса, получена при третиране с „Екофил Р” и междуредово разстояние от 12,5 cm, до 31,63% при сухата маса получена при третиране с „Екофил Р” + 1-2 окопавания и отглеждане на посева широкоредово. По отношение съдържанието на калций и фосфор в кореновата маса, и при двете междуредия на отглеждане се наблюдава слабо намаляване при посева третиран с биопрепарата „Екофил Р” и нарастване стойностите на тези показатели при биологично отглежданите посеви и тези с 1-2 окопавания.

ИЗВОДИ

При биологично производство на фураж от люцерна сорт Дара, отглеждана при междуредово

разстояние 12,5 cm и третиране на посева с биопрепарата „Екофил Р”, се получава добив зелена и суха маса, близък до този при отглеждане на културата по конвенционална технология.

Независимо от прилаганите агротехнически мероприятия, добивът суров протеин е по-висок при отглеждане на люцерната при междуредово разстояние 12,5 cm. При третиране на такъв посев с „Екофил Р”, полученият добив суров протеин е само с 4,4% по-нисък от този при контролния вариант.

В кореновата маса на люцерна сорт Дара съдържанието на суровия протеин при тесноредовия посев, третиран с биопрепарата „Екофил Р”, е с 1,69% по-високо от това при контролата, като процентът на сурови vlakнини е най-нисък - 26,85%. Съдържанието на калций и фосфор в кореновата маса не се променя съществено под влияние на приложените агротехнически фактори.

ЛИТЕРАТУРА

- Маслинков, М.**, 1978. Върху биологичните особености, отглеждането, използването и подобрителната работа с люцерната. Автореферат на дисертация, Пловдив.
- Радева, В., Цв. Димитрова, Д. Кертикова, Т. Кертиков, А. Кирилов, И. Крачунов, А. Илиева, И. Пачев, Е. Василев, В. Василева, М. Стойкова, И. Николова**, 2009. Технология за производство на фураж от люцерна. В: Технологии за научно осигуряване на земеделското производство в България. ССА, София, т. I, с. 5-15.
- Annicchiario P. and L. Pacetti**, 2010. Forage and seed yield response of lucerne cultivars to chemically weed and non-weed management and implications for germplasm choice in organic farming. *European Journal of Agronomy*, 33: 74-80.
- Bouton, H.**, 2012. Breeding lucerne for persistence. *Crop & Pasture Science*, 63: 95-106.
- Moghaddam, A., A. Raza, J. Vollmann, M. Ardakani, W. Wanek, G. Gollner and J. K. Friedel**, 2015. Biological nitrogen fixation and biomass production stability in alfalfa (*Medicago sativa* L.) genotypes under organic management conditions. *International Journal for Sustainable Production Systems*, 31(3): 177-192.
- Nxumalo, G., E. Ossom, R. Rhykerd and C. Rhykerd**, 2010. Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Green Manuring and Ecological Properties under corn (*Zea mays* L.) culture in Swaziland. *Advances in Environmental Biology*, 4(3): 477-484.
- Sheaffer, C., K. Martinson, D. Wyse and K. Moncada**, 2013. Companion crops for organic alfalfa establishment. *Agronomy Journal*, 106(1): 309-314.