

ТОДОР КЕРТИКОВ*, ДАНИЕЛА КЕРТИКОВА

Институт по фуражните култури, Плевен

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

**Определяне на равнището на азотно торене при двуоткосно
прибиране на зимна грахово-тритикалена смеска
за производство на фураж**

**Determining the Level of Nitrogen Fertilization during Two-Cut
Harvesting of Winter Triticale-Pea Mixture for Forage Production**

T. Kertikov, D. Kertikova*

Institute of Forage Crops, Pleven, Bulgaria

Abstract

The influence of nitrogen fertilization on the productivity of forage and crude protein of winter pea-triticale mixture during two-cut harvesting crops was studied. The experiment was conducted with winter forage pea variety "Mir" and triticale variety "Vihren". It was found that the total yield (first + second cut) of dry mass and crude protein is highest in mixtures with levels of nitrogen fertilization N_6 and N_8 . They exceed the yield of dry matter without fertilization mixture by 16.39% and 13.83%, respectively and yield of crude protein by 29.56% and 30.12%. During the two-cut harvesting pea-triticale mixtures fertilized with N_8 and N_6 provides a higher yield of dry mass by 14.2% to 17.8% and crude protein by 9.61% to 10.08%, as compared to the control harvesting only once.

Key words: winter pea-triticale mixture, nitrogen fertilization, two-cut harvesting, yields

От редица агротехнически изследвания е установена възможността за двуоткосно (двукратно) прибиране на посеви от зимни грахово-житни смеси. Получените резултати доказват, че в някои райони на света, в т. ч. и у нас, съществуват агрометеорологични условия за двуоткосно реколтиране на тези смеси (Kertikov, 2002; Нурлыгаянов и др., 2000; Schulz et al., 2000). В резултат на това, получените добиви суха маса и качеството на фуража при двуоткосното прибиране са доста по-високи спрямо еднооткосното реколтиране (Kertikov, 2003; Kertikov, Ilieva, 2005). Установено е също така, че различната височина на коситба на първи подраст от смеската влияе върху способността за вторично отрастване на посева и върху получения общ добив на суха маса (Kertikov,

Kertikova, 2004). На този етап както у нас, така и в чужбина открит остава въпросът относно ролята на торенето върху продуктивността на фураж при двуоткосно прибиране на граха.

Целта на проведеното изследване беше да се установи влиянието на азотното торене върху продуктивността на фураж и суров протеин от зимна грахово-тритикалена смеска при двукратно (двуоткосно) прибиране на посева.

Материал и методи

Полските опити са проведени през периода 2006-2008 г. на второ опитно поле на ИФК – Плевен върху почвен тип Слабо излужен чернозем, средномощен, с неутрална реакция на почвата, при неполивни условия, при

торене на смесените грахово-житни посеви с P_6K_5 . Фосфорните и калиеви торове са внасяни преди основната обработка на почвата. Азотните торове в зависимост от нормите на торене (вариантността) са внасяни еднократно при първа възможност – рано напролет. Проучването е извършено със зимен фуражен грах сорт *Мир*, а като житен компонент – с тритикале сорт *Вихрен*. Спазван е оптималният за района срок на сеитба на зимни грахово-житни смеси – началото на месец октомври.

За залагане на опита е използвана малогабаритна редова сеялка за точна сеитба. Културите са засявани на кръст по компоненти: първо зимен грах на дълбочина 6-8 cm, а след това тритикале на дълбочина 5-6 cm. Съотношение в сеитбената норма грах: тритикале – 80% от сеитбената норма на граха + 20% от сеитбената норма на тритикале, което тегловно е равно на $14,4 + 3,6 \text{ kg/da}$. Използван е шахматен метод на залагане на опита при големина на реколтната парцелка 10 m^2 и две контроли – за норми на торене ($K - T_1 - N_0$) и за начин на прибиране (еднократно).

Проучено е влиянието на азотните торови норми при прибиране на първи + втори подраст за производство на фураж – вариантност: ($K - T_1 - N_0; T_2 - N_4; T_3 - N_6; T_4 - N_8$).

Първи подраст за зелена маса е прибран във фаза бутонизация – 25% цъфтеж на граха и фаза изкласяване на тритикалето; втори подраст за зелена маса – в начало на млечна зрялост на зърното при граха и фаза цъфтеж при тритикалето; контролите за фураж са прибирани еднократно във фаза първи бобове – млечна зрялост на граха и фаза цъфтеж до образуване на зърно при тритикалето.

Прибирането на посевите за свежа маса е извършвано с BCS. Проследени и отчетени са биометрични показатели, както и продуктивност на свежа маса – по компоненти и като общ сбор на добива; процентно съдържание на сухо вещество в зелената маса, продуктивност на суха маса – по компоненти и като общ сбор на добива; химически анализ за съдържание на суров протеин в сухата маса – по компоненти. Статистическа обработка на резултатите е извършена с програмния продукт STATGRAPHICS Plus.

Резултати и обсъждане

Сеитбата на грахово-тритикалената смеска при различни равнища на азотно торене през годините на проучване е извършвана в средата на месец октомври при много добро овлажняване на почвата (фиг. 1). За периода на изследване падналите валежи за октомври са в порядъка от 31,0 до 73,6 mm/m² и средноденонощна температура на въздуха 11,8 °C до 12,1 °C. При така създадените се условия пълно поникване на културите, изграждащи смесения посев, е регистрирано през първата седмица на месец ноември. Незначителното от агрономическа гледна точка забавяне на фенофаза пълно поникване се дължи на сравнително ниските температури на въздуха в началото на ноември – от 4,2 до 5,4 °C. Посочените условия обаче са, все още, благоприятни за растежа и развитието на зимните грахово-житни смеси. Фенофаза 3-4-ти лист при граха и начало на братене при житния компонент настъпи нормално, а именно в края на втората десетдневка на ноември, благодарение основно на меките в температурно отношение есенни условия. Отчетеният процент на презимуване е от 98,5 до 100,0. Фенофази стъблообразуване при граха и начало на стъблообразуване при тритикалето настъпват през пролетта в средата на март, т. е. сравнително рано. Бутонизация, цъфтеж и бобообразуване са отбелязани съответно в началото на април, средата на април и първата десетдневка на месец май. Характерно за пролетно-летния период е сравнително равномерното разпределение на валежите, при което растежът и развитието на грахово-тритикалените смеси протече при оптимални за културите условия. Получен е добър първи подраст, който в момента на прибирането беше в изправено състояние и позволи нормална работа с прибиращата техника и спазване на необходимата височина на отрязване на растенията. По този начин се подготви един много добър старт за отрастване на вторични стъбла при растенията от двата компонента.

Биометричните отчитания, извършени при отделните варианти на смесените посеви в зависимост от влиянието на приложените норми на азотно торене (табл. 1) показват, че при зимния фуражен грах броят на поникналите и презимували растения е в порядъка

Таблица 1. Биометрични отчитания на посеви от грахово-тритикалени смеси в зависимост от равнищата на азотно торене при производство на фураж, средно за периода
 Table 1. Biometric studies of winter pea-triticale mixture peas depending on levels of nitrogen fertilization on forage production, average for the period

Варианти – норми на торене	Брой поникнали и презимували растения на 1 m ²		Височина на растенията в см при прибиране		Брой стъбла на 1 m ² при прибиране	
	грах	тритикале	грах	тритикале	грах	тритикале
Първи подраст за производство на фураж						
K – T ₁ – N ₀	93	42	62,6	53,0	160	123
T ₂ – N ₄	94	42	70,0	53,2	165	126
T ₃ – N ₆	97	45	71,5	63,0	184	135
T ₄ – N ₈	97	45	70,4	64,1	182	137
K – N ₆	96	44	129,2	106,3	183	132
Втори подраст за производство на фураж						
K – T ₁ – N ₀	-	-	61,8	54,5	202	148
T ₂ – N ₄	-	-	67,5	57,6	222	155
T ₃ – N ₆	-	-	76,4	61,4	244	177
T ₄ – N ₈	-	-	71,0	62,5	218	149
K – N ₆	-	-	-	-	-	-

от 93 бр./m² при неторения посев (вариант T₁ – N₀) до 97 бр./m² при торене с N₆ и N₈, т. е. от 77,5 до 80,8% от пълната (120 бр. кълн. с./m²) сеитбена норма. При тритикалето броят на отчетените растения е от 42 бр./m² при варианти T₁ и T₂ до 45 бр./m² при вариантите T₃ и T₄, т. е. от 19,1 до 20,5% от сеитбената норма (220 бр. кълн. с./m²) на житния компонент. При това добро съчетание на броя на растенията на единица площ в смесения посев към момента на прибиране на първи подраст за производство на зелена маса граховите растения (фаза бутонизация – 25% цъфтеж) в зависимост от нормите на торене достигат височина от 62,6 см при неторения посев до 71,5 см при растенията от варианта, торен с N₆, при което е отчетена една съществена разлика от 8,9 см в полза на торените посеви. При тритикалето височината на растенията (фаза изкласяване) е в границите от 53,0 см при неторения вариант до 64,1 см при растенията, торени с максимална торова норма

– N₈. В случая разликата във височината на растенията (11,1 см) между отделните варианти е още по-чувствителна. Това показва, че житният компонент в сравнение с бобовия притежава свойството да усвоява по-добре азотния тор в смесените посеви. При контролния вариант (прибран еднократно) растенията са по-високи, съответно при граха достигат до 129,2 см и 106,3 см при тритикалето. Броят на стъблата, отчетени при прибиране на смеската от първи подраст за производство на фураж е както следва: при зимния фуражен грах от 160 бр./m² при неторения посев (вариант T₁) до 184 бр./m² при торене с N₆ – вариант T₃, т. е. разлика от 11,5%, и при тритикалето от 123 бр./m² при неторения посев (вариант T₁) до 137 бр./m² при торене с N₈ – вариант T₄, т. е. разлика от 11,4%. От резултатите за биометричните отчитания относно последствието на торовите азотни норми върху растежа и развитието на втори подраст на смеската се установява, че по отношение на измерените височини на посеви-

те при отделните варианти няма съществени различия между тези от първи и втори подраст. Отчетено е обаче увеличаване на броя на стъблата както при граха, така и при тритикалето при прибиране на втори подраст. При бобовия компонент нарастването е от 12,63% при T_0 до 32,61% при T_3 , като при тритикалето е съответно от 12,03% при T_0 до 29,20% при T_4 . Установеното увеличение на броя на стъблата в смесения посев при реколтиране на втори подраст спрямо тези, отчетени при първи подраст, обяснява възможността за по-висока продуктивност при двукратното спрямо еднократното прибиране на смеската.

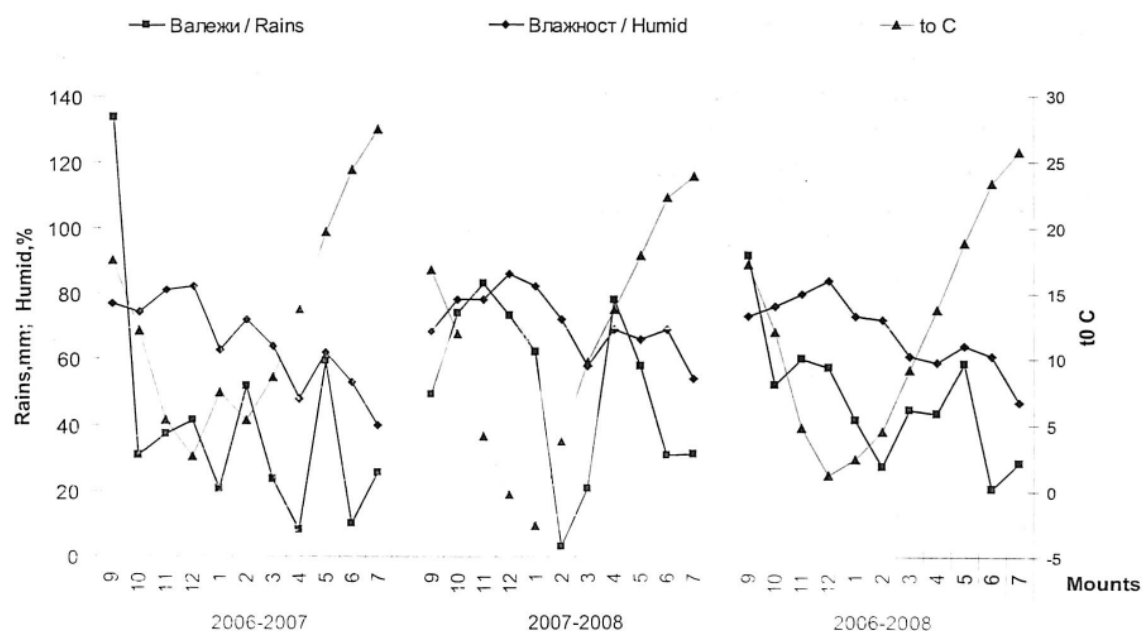
Получените добиви от фураж в зависимост от факторите норми на азотно торене и начини на прибиране – еднократно (контрола) или двукратно, са отразени на табл. 2. Резултатите показват, че азотното торене е силен фактор и влияе сериозно върху продуктивността на зелена маса при смеските. Най-висок добив при прибирането на първи подраст – вариантите с двукратно прибиране, е реализиран при торова норма N_8 (3704,5 kg/da), следван от посева при равнище на торене N_6 (3598,1 kg/da). Спрямо добива, получен от неторения вариант, превишението е съществено и е в порядъка от 23,90 до 30,78%. При еднократно прибиране (контрола) полученият добив на зелена маса (3779,6 kg/da) е по-висок от 10,20 до 26,41% от този, получен от първи откос при вариантите с двукратно прибиране. При реализирането на втори подраст се отчита силно последствие на азотното торене върху продуктивността при отделните варианти. Тук се оформят две групи по добивност: първа група с варианти T_1 и T_2 с добиви от 1998,8 до 2066,4 kg/da и втора група с варианти T_3 и T_4 , с добиви от 2353,5 до 2260,4 kg/da. В случая тореният посев с N_6 превишава по добив на зелена маса неторения вариант със 17,75%. Полученият общ добив на зелена маса (първи + втори подраст) при посевите от отделните варианти, независимо от равнищата на торене, е по-висок от този, получен при еднократното реколтиране на смеската от 25,36% при N_0 до 49,89% при N_8 . Цифровите изражения относно процентното съдържание на сухо вещество при вариантите от първи подраст и тези от втори подраст съществено се различават помежду си. Това се дължи на обстоя-

Таблица 2. Продуктивност на фураж от първи и втори откос (фураж + фураж) при грахово-тритикалена смеска в зависимост от равнищата на азотно торене (kg/da) средно за периода
Table 2. Forage productivity from first and second cut (forage + forage) in pea-triticale mixture depending on the levels of nitrogen fertilization (kg/da) average for the period

Варианти	Зелена маса			% сухо вещество			Суша маса			
	първи откос	втори откос	всичко	първи откос	втори откос	всичко	първи откос	втори откос	всичко	% от К
$K - T_1 - N_0$	2989,9	1998,8	4988,7	15,75	26,02	470,9	470,9	520,0	990,9 ^d	98,4
$T_2 - N_4$	3261,4	2066,4	5327,8	15,62	25,88	509,4	509,4	534,8	1044,2 ^c	103,7
$T_3 - N_6$	3598,1	2353,5	5951,6	16,30	25,44	586,5	586,5	598,7	1185,2 ^a	117,8
$T_4 - N_8$	3704,5	2260,4	5964,9	15,84	24,91	596,8	596,8	563,1	1149,9 ^b	114,2
$K - N_6$	3779,6	-	3779,6	26,63		1006,5	1006,5	-	1006,5 ^d	100,0

27,4799

LSD_{99,5}



Фиг. 1. Климатограма за периода на активна вегетация

Fig. 1. Klimatogram for the active vegetation period

Таблица 3. Добиви на суров протеин при грахово-тритикалени смеси в зависимост от равнищата на азотно торене при двуоткосно прибиране (фураж + фураж), (kg/da) средно за периода
Table 3. Yields of crude protein in pea-triticale mixtures depending on the levels of nitrogen fertilization during two-cut harvesting (forage + forage), (kg/da) average for the period

Варианти	Първи откос фураж	Втори откос фураж	Всичко	% от T_1	% от К
$K - T_1 - N_0$	30,05	86,00	166,05 ^c	100,00	84,60
$T_2 - N_4$	88,89	90,92	179,81 ^{b c}	108,29	91,61
$T_3 - N_6$	105,22	109,92	215,14 ^a	129,56	109,61
$T_4 - N_8$	109,57	106,48	216,05 ^a	130,12	110,08
$K - N_6$	196,27	-	196,27 ^b	118,20	100,00

LSD_{99,5}

17,6552

телството, че първи подраст е реколтиран в доста ранна фаза от развитието на растенията в смесения посев (бутонизация – 25% цъфтеж на граха и изкласяване на тритикалето), докато втори подраст е прибран във фенофаза начало на млечна зрялост на зърното при граха, и цъфтеж при тритикалето. Получените добиви от суха маса при отделните равнища на торене са израз на реализираните добиви от зелена маса и процентното съдържание на сухо вещество в зелената маса. От данните в табл. 2 се вижда, че в зависимост от нормите

на азотно торене посочените по-горе две групи по продуктивност както при първи, така и при втори подраст се запазват и при добивите на суха маса. Общият добив (първи + втори подраст) е най-висок при смеските с равнище на азотно торене N_6 и N_8 . Същите превишават по добиви на суха маса неторената смеска съответно с 16,39% и с 13,83%. Посочените двукратно прибрани посеви (варианти T_4 и T_3) гарантират от 14,2 до 17,8% по-висок добив на суха маса спрямо еднократно прибрания посев. Разликите в реколтираните добиви са ма-

тематически доказани при много високо ниво на достоверност.

От резултатите в табл. 3 се вижда, че както при първи, така и при втори подраст различните норми на азотно торене оказват съществено влияние върху получените добиви от суров протеин. При първи откос максимален добив е отчетен при посевите от варианта, торен с N_8 (109,57 kg/da), следван от този с N_6 (105,22 kg/da). Добивът на суров протеин е от 31,44% при T_3 до 38,88% при T_4 по-висок спрямо неторения посев (контрола). Последствието на азотното торене върху реализираните добиви от суров протеин при втори подраст е отново най-добре изразено при посевите, торени с N_6 и N_8 . При втори подраст обаче торенето е по-ефективно при варианта с N_6 , следвано от този с N_8 , като спрямо неторения вариант добивът нараства от 23,83% при N_8 до 27,81% при N_6 . Общо от двата подраста тенденция-

та за получените добиви на суров протеин се запазва, като при най-високопродуктивните варианти – T_3 и T_4 добивите са с 29,56% и 30,12% по-високи от тези при неторения вариант. В случая най-ефективно от агрономическа и икономическа гледна точка се оказва торенето на грахово-тритикалената смеска с N_6 при двукратно прибиране. От друга страна при двукратно прибиране и торене с торови норми N_6 и N_8 полученият добив от протеин е от 9,61 до 10,08% по-висок спрямо добива, реализиран при еднократно (контрола) прибиране на смеската. При по-ниските дози на торене, при двукратно прибиране на посева, ефектът от торенето е по-нисък спрямо този, получен при еднократно прибиране. Посочените разлики в добивите на суров протеин в зависимост от торенето и начина на реколтиране на посевите са математически много добре доказани.

Изводи

Общият добив (първи + втори подраст) на суха маса и суров протеин е най-висок при смеските с равнища на азотно торене N_6 и N_8 . Те превъзхождат по добиви на суха маса неторената смеска с 16,39% и с 13,83% и на суров протеин съответно с 29,56% и с 30,12%.

При двукратно прибиране на грахово-тритикалени смеси, торени с N_8 и N_6 се осигурява по-висок добив от 14,2 до 17,8% на суха маса и от 9,61 до 10,08% на суров протеин спрямо еднократно (контролен) прибиран посев.

В зависимост от равнищата на азотното торене при реколтиране на втори подраст броят на стъблата нараства спрямо тези, отчетени при първи подраст съответно при бобовия компонент от 12,63% (T_0) до 32,61% (T_3), а при тритикалето – от 12,03% (T_0) до 29,20% (T_4).

Литература

Нурлыгаянов, Р., Б. Биктимеров, Ю. Иманов. 2000. Возделывание вики-ржаной смеси. ТН „Урожай“, № 26, 20-23

Kertikov, T. 2002. Study of possibilities for two-fold harvesting of wintering forage pea. I. Influence of the crop growth stage at harvesting on the possibility for regrowth. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, Vol. 5, 1, 50-60

Kertikov T. 2003. Quality of production of winter forage pea harvested twice for forage. In: Kirilov, A., Todorov, N. and Katerov, I. (eds). Optimal Forage Systems for Animal Production and the Environment. *Grassland Science in Europe*, v. 8, 404-407

Kertikov, T., D. Kertikova. 2004. Study on Some Characteristics Determining and the Sec-

ondary Growing-up of Winter Forage Pea (*Pisum sativum* L.). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 10: 5, 563-566

Kertikov, T., A. Ilieva. 2005. Changes the chemical composition of forage depending on the height and phenological stages cutting with two-fold harvesting of winter forage pea (*Pisum arvense* L.). *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, vol. 8, № 1, 37-49

Schulz, S., Keatinge, J., and Wells, G. 2000. Effect of Legume Management on Forage Production and Residual effects on Upland Rice. *Journal of Agronomy and Crop Science*, v. 184, 173-182