

РОЛЯТА НА ТОРЕНЕТО ВЪРХУ ХРАНИТЕЛНАТА И ЕНЕРГИЙНА СТОЙНОСТ НА ЦАРЕВИЦА ЗА ЗЪРНО ПРИ УСЛОВИЯТА НА КАРБОНАТЕН ЧЕРНОЗЕМ

Петър Петров, Иван Христов, Енчо Давидков
Опитна станция по земеделие – ДП - 3600, гр. Лом
България, e-mail: ihristov_lom@abv.bg

THE ROLE OF THE FERTILIZATION ON THE NUTRITION AND ENERGY VALUES OF GRAIN MAIZE IN CALCAREOUS CHERNOZEM ENVIRONMENT

Petar Petrov, Ivan Hristov, E. Davidkov
Experimental station of agriculture – Lom, SE -3600, Bulgaria

ABSTRACT

The purpose of the research is to determine the amount of the grain maize yields and the mass of the leaf stem in dry matter and their nutrition values depending on the type of fertilization in the calcareous chernozem environment in the North West of Bulgaria. The following variants were tested: T₀ – free of fertilizing (control); T₁ – N₆; T₂ – N₆ P₃ K₅ and T₃ – N₁₂ P₆ K₁₀.

The highest yield rates of grain and leaf stem in absolute dry matter of maize, forage units of milk (FUM) forage units of growth (FUG), crude protein and gross energy were obtained by the variant of the fertilization N₁₂ P₆ K₁₀.

During the years with adverse weather it is advisable to use the N₆ P₃ K₅ type of fertilization because it has not been statistically proven that there is any relation between the amount of fertilization and the yield rates.

Key words: maize, grain, leaf stem, fertilization, yield, dry matter, nutrition values, energy.

УВОД

У нас има редица изследвания относно влиянието на минералното торене - самостоятелно и в комплекс с други агротехнически практики върху продуктивността на царевицата за зърно, при различни почвено-климатични условия и типове сеитбообращения, с участие на окопната култура (Базитов, Господинов, 2007; Димитрова, Борисова, 2001; Митова, Колев, 1998; Нанков, Атанасов, 2001; Тошева, 1995; Тончева и др., 2006).

Такива проучвания се провеждат и в района на карбонатния чернозем (Петров, Георгиев, 2009; Христов и др., 2006; Цветанова и др., 1996), но те са твърде ограничени и са във връзка с влиянието им най-вече върху добива на зърно от културата. Това наложи разширяване на изследванията с оценка на хранителната стойност на царевицата за зърно, в зависимост от някои основни елементи на агротехнологичния комплекс.

С това проучване си поставихме за цел да установим влиянието на минералното торене, върху добива на сухо вещество, хранителната и енергийна стойност на царевицата за зърно при условията на карбонатен чернозем в Северозападна България.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

През периода 2004-2008 г. в полето на Опитна станция по земеделие - Лом, е изведен полски опит с петполно полско сеитбообращение при редуване по време и място на: царевица за зърно - зимна житно-бобова смеска (грах + тритикале) - пшеница - слънчоглед - пролетен фуражен грах. Опитът е заложен по блоковия метод, в три повторения - без напояване. При царевицата - обект на настоящото изследване са изпитвани следните варианти на торене: T₀ - неторено (контрола); T₁ - самостоятелно азотно; T₂ - 50 % от оптималната норма и T₃ - оптимално торене определено въз основа на запасеността на почвата и в съответствие с модела за даване препоръки по торене. Нормите са: T₁ - N₆; T₂ - N₆

$P_3 K_5$ и $T_3 - N_{12} P_6 K_{10}$. Фосфорният и калиев тор, съответно като троен суперфосфат и калиев хлорид, са внасяни преди основната обработка на почвата, а азотния тор (амониева селитра) - с предсеитбената обработка. Сеитбата е извършвана в оптималния за културата срок -12-25 април. Използван е средно късния хибрид Кнежа 509 при осигуряване на 5000 броя растения на декар. Останалите мероприятия са прилагани съобразно общоприетата технология за отглеждане на царевицата за зърно в района.

Парцелите са прибирани ръчно като са отчитани добивите на зърно и листностъблена маса, а в следствие е определяно абсолютно сухото вещество в 1 kg от продукцията. От елементите характеризиращи хранителната стойност на царевицата, са определяни: крѐмни единици за мляко (КЕМ), крѐмни единици за растеж (КЕР) и суров протеин (СП) по Годоров (Годоров,1995). Добивът на бруто енергия от основна и допълнителна продукция е определян чрез техните енергийни еквиваленти - по Pimentel D.(Pimentel et al.,1973).

Математико-статистическата обработка на резултатите е извършена по метода на дисперсионния анализ (Шанин, 1977).

Почвеният подтип в опитния участък е карбонатен чернозем с лек пѐсѐчливо-глинест механичен състав и нестабилна структура. Преди залагане на опита съдържанието на хумус в орния слой е 2.12 % (по Тюрин), а $pH_{(КСД)}$ - 7.5. Почвата е слабо запасена с азот (16.3 mg/1000g), средно с фосфор (14.9 mg/100 g) и добре с калий (26 mg/100 g почва).

Периодът на изследване обхваща години, които се различават твърде много по количество и разпределение на валежите и температурата на въздуха, което обуславя и разликите в добивите. Валежната сума за периода октомври – март през всичките години на експеримента, е над средната многогодишна – с 1 до 5 %, с изключение на 2006/2007 г., през която сумата е 55 % от средната за района. С най-голямо количество и равномерно разпределение на вегетационните валежи се отличава реколтната 2005 г., следвана от 2006 г. Падналите валежи през критичните за развитието на царевицата фази - изметляване, цѐфтеж и оплождане (юни и юли) се отрази много благоприятно върху добива от културата през тези две години. Най-неблагоприятна е 2007 г., през която сумата на вегетационните валежи (IV - IX) е едва 69 % от оптималната за района. Прави впечатление още, че през всичките години на проучване, средните стойности на месечната температура през вегетационния период, са по-високи от средните многогодишни. Най-голямо е превишението през последните две – особено 2007 г. – когато средномесечните температури за май, юни и юли са съответно с 1.9°С, 3.7°С и 3.6°С над оптималните за района.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В таблица 1. са поместени добивите на зърно и листностъблена маса в абсолютно сухо вещество от царевицата, през годините и средно за периода на изследване. От резултатите се вижда, че те са по-високи през годините характеризиращи се с по-добър валежен и температурен режим и по-ниски през неблагоприятните за окопната култура години. В потвърждение на това са получените количества основна и допълнителна продукция. Най-високи са средните абсолютни стойности през 2005 г. – 735.8 kg/da зърно и 867.3 kg/da листностъблена маса, а най-ниски през 2007 г. – съответно 140.8 kg/da и 160.7 kg/da. Тези данни подчертават определящата роля на агрометеорологичните условия върху продуктивността на царевицата за зърно в района.

Анализът на резултатите показва, че ефекта от нарастващите норми на торене през годините на проучване е последователен и еднопосочен. Освен това при липсата на напояване той зависи извънредно много от условията на годината. През по-благоприятните 2005 и 2006 години, разликите в добивите както на зърно така и на листностъблена маса, между отделните варианти на торене са по-малки, докато през най-неблагоприятната 2007 г. влиянието на изпитвания фактор е най-силно, а добивите от царевицата се различават съществено помежду си.

Полученото количество зърно в абсолютно сухо вещество от царевицата при неторения вариант е от 122.8 kg/da до 701 kg/da при средно за периода 462.8 kg/da. Едностранны торене с N_6 (вариант T_1) увеличава добива на зърно - средно със 17.7 kg/da или с 3.8 %, в сравнение с неторената контрола (T_0). По години това увеличение се колебае в границите от 2 % до 13.4 %. Доказана разлика между добивите от посочения вариант и неторената контрола е отчетена само през неблагоприятната за окопната култура 2007 г.

Торенето в комбинация от $N_6 P_3 K_6$ (вариант T_2) осигурява увеличение на добива на сухо вещество от зърното с 4.7 до 21 % в зависимост от условията на годината или средно със 7 %, спрямо контролата и с 14.5 kg/da или 3 % в сравнение със самостоятелното азотно торене (T_1). Разликите между варианти на торене T_2 и T_0 са статистически доказани през всичките години на изследване с изключение на много благоприятната 2005 г., докато тези между T_2 и T_1 – само през неблагоприятната 2007 г.

Най-голямо количество зърно от царевицата, както по години така и средно за периода, е получено при торене с $N_{12} P_6 K_{10}$ (вариант T_3) - от 152.3 до 792.8 kg/da абсолютно сухо вещество. Тази норма на торене увеличава добива с 13.1 % до 24 % през годините или средно със 14.7 % в сравнение с варианта без торене и с 50.5 kg/da или 10.5 % спрямо самостоятелното азотно торенето с 6 kg/da а.в. Разликите в добивите между максимално продуктивния вариант на торене и контролата от една страна и самостоятелно азотно торене от друга, са доказани през всичките години на изследване. Прави впечатление обаче, че ефекта на по-високата норма (T_3) през неблагоприятната 2007 г. силно намалява и почти се изравнява с този на редуцираната наполовина оптимална норма на торене (T_2), което се вижда от статистически недоказаната разлика от 2.5 % между тях.

Анализът на резултатите за влиянието на торенето върху допълнителната продукция в абсолютно сухо вещество очертава същите тенденции както при зърното. Самостоятелното азотно торене (вариант T_1) увеличава количеството на листностъблената маса средно с 8 %, а азотно-фосфорно-калиевото торене съответно с 10.7 % при вариант T_2 и 19.4 % -при T_3 , спрямо неторената контрола (T_0).

На фиг. 1 графично са представени средните добиви на КЕМ и КЕР - общо на зърното и листностъблената маса от царевицата. Данните показват, че с увеличаването на торовата норма стойностите и на двата показателя нарастват пропорционално - от варианта без торене (T_0) към варианта с оптималната торова норма (T_3). Броят на крѐмните единици на декар за мляко и растеж в зависимост от торенето са в интервала, съответно от 1103 до 1283.8 и от 1173.8 до 1363.7. Аналогична тенденция се наблюдава и по отношение на отчетените стойности на добива на суров протеин и бруто енергия (фиг.2). Средно за периода на проучване едностранны азотно торене (вариант T_1) води до нарастване хранителната стойност на царевицата, изразена чрез горните два показателя, съответно с 4.4 kg/da и 724.2 MJ/da или около 5.5 %, спрямо контролата (вариант T_0). Комбинираното торене с редуцираната наполовина оптимална норма - вариант T_2 ($N_6 P_3 K_5$) увеличава количеството на суровия протеин с 6.9 kg/da и бруто енергията с 1113.8 MJ/da или 8.5 %. Използването на $N_{12} P_6 K_{10}$ (вариант T_3) води до най-голям ефект като осигурява прираст на суров протеин 13.5 kg/da и 2179.6 MJ/da бруто енергия или близо 17 % повече от варианта без торене, 10.6 % - от едностранны азотно торене и 7.5 % - от торене с $N_6 P_3 K_5$.

ИЗВОДИ:

- При условията на карбонатен чернозем в Северозападна България, най-висок добив на зърно от царевицата в абсолютно сухо вещество, крѐмни единици за мляко (КЕМ), крѐмни единици за растеж (КЕР), суров протеин и бруто енергия, е получен при варианта на торене с $N_{12} P_6 K_{10}$.

• През по-неблагоприятните в метеорологично отношение години по-целесъобразно е торенето с $N_6 P_3 K_5$ тъй като по-високата торова норма не увеличава статистически доказано добива.

• Измененията в стойностите на тези показатели при листностъблената маса от царевицата, в зависимост от приложените варианти на торене, са идентични с тези на зърното.

ЛИТЕРАТУРА

1. Базитов, В., И. Господинов. 2007. Влияние на торенето и системите на обработка на почвата върху продуктивността на царевица за зърно. Сб. Международна научна конференция Ст. Загора, Том I, Растениевъдство, 102-106.
2. Димитрова, Ф., М. Борисова. 2001. Влияние на обработката на почвата и торенето върху добива от царевица на излужена смолница. Почвознание агрохимия и екология, 4-6, 229- 231.
3. Митова, Т., И. Колев. 1998. Значението на различни системи за обработка на почвата за стабилизиране на добивите от царевица. Почвознание агрохимия и екология, 1, 18- 21.
4. Нанков, М., П. Атанасов. 2001. Влияние на начините на обработка на почвата и торенето върху добива от царевица отглеждана в звено с пшеница и след себе си. Растениевъдни науки, 1, 26-29.
5. Петров, П., Д. Георгиев. 2009. Ефект от торенето на различни хибриди царевица отглеждани в сеитбообращение на карбонатен чернозем. Сб. Международна научна конференция „Развитие на икономиката и обществото на основата на знанието”, Agricultural science. Plant studies, Ст. Загора, CD, 460-464.
6. Тошева, Е. 1995. Оптимизиране торенето на царевица на излужена канелена горска почва. Растениевъдни науки, № 9- 10, 132- 135.
7. Тончева, Р., Ф. Димитрова, Х. Пчеларова. 2006. Влияние на торенето и почвеното различие върху формиране на добива от царевица. Почвознание агрохимия и екология, №3, 29- 32.
8. Тодоров, Н. 1995. Норми за хранене на говеда и биволи. Издателска къща НИС при ВИЗВМ, Ст. Загора.
9. Христов, И., М. Ангелова, Е. Давидков, П. Петров. 2006. Влияние на различни системи за обработка на почвата и торенето върху продуктивността на царевица и износа на хранителни елементи в триполно сеитбообръщение. Растениевъдни науки, 3, 259-262.
10. Цветанова, К., М. Стамболиев, Д. Георгиев. 1996. Продуктивност на царевица отглеждана на карбонатен чернозем в четириполно сеитбообръщение. Растениевъдни науки, №3, 11- 14.
11. Шанин, Й. 1977. Методика на полския опит, Изд. на БАН, С.
12. Pimentel, D., et al .1973. Food production and the energy crisis, science, 182: 443- 449.

Таблица 1.
Table 1.

Добиви на сухо вещество от зърно и листностъблена маса
при царевичката - по- години и средно за периода, kg/da
Yield of dry matter of grain and leaf stem of maize - in years and average for the period, kg/da

| Варианти Variants | Години/Years | | | | Средно за периода Average for the period | % към T ₀ % to T ₀ |
|--|--------------|-------------|------------|-------------|---|---|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | | |
| Зърно / Grain | | | | | | |
| T ₀ | 701.0 | 609.2 | 122.8 | 418.2 | 462.8 | 100.0 |
| T ₁ | 715.3 | 634.7 | 139.3 | 432.7 | 480.5 | 103.8 |
| T ₂ | 734.2 | 651.8 | 148.6 | 445.6 | 495.0 | 107.0 |
| T ₃ | 792.8 | 691.9 | 152.3 | 487.0 | 531.0 | 114.7 |
| GD p= 5 % | 36.3 | 31.9 | 7.1 | 24.8 | 27.5 | |
| Листностъблена маса / Leaf stem | | | | | | |
| T ₀ | 810.9 | 691.2 | 131.0 | 480.5 | 528.4 | 100.0 |
| T ₁ | 849.7 | 750.1 | 163.3 | 519.1 | 570.6 | 108.0 |
| T ₂ | 868.2 | 774.0 | 169.8 | 528.6 | 585.2 | 110.7 |
| T ₃ | 940.3 | 825.4 | 178.7 | 580.0 | 631.1 | 119.4 |
| GD p= 5 % | 42.1 | 35.5 | 8.2 | 24.7 | 29.3 | |

