

**ИЗМЕНЕНИЕ В КОМПОНЕНТИТЕ НА ДОБИВА ОТ ЦАРЕВИЦА ПОД ВЛИЯНИЕ
НА N ТОРЕНЕ И РАЗЛИЧНИТЕ НАЧИНИ НА ИЗПОЛЗВАНЕ НА РАСТИТЕЛНИ
ОСТАТЬЦИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕНИК ПШЕНИЦА**

Дора Донкова

Регионален център за научно-приложно обслужване, Търговище

Резюме

Донкова, Д. 2007. Изменение в компонентите на добива от царевица под влияние на N торене и различните начини на използване на растителни остатъци от предшественик пшеница

Изследвано е влиянието на начина на използване на следджътвените растителни остатъци от пшеница и ефекта от различни торови норми (на фон $P_{80}K_{80}$) върху изменението на компонентите на добива от царевица при отлеждане на пшеница и царевица в двуполно сейтбообращение на тъмносива горска почва при неполивни условия. Установено е, че и при трите варианта на използване растителния остатък прилагането на азотно торене в целия изпитан диапазон оказва положително влияние върху формирането на всички елементи на добива като най-чувствително нараства масата на зърното в един кочан средно 37 %. Във варианта с инкорпориране на целият следджътвен остатък от предшественика се установява тенденция на нарастване на относителния ефект от N торене върху показателите дължина на кочана, брой на редовете в един кочан и масата на зърното. При показателят брой зърна в един ред се наблюдава обратна тенденция. Начина на използване на следджътвения остатък от пшеница няма достоверно влияние върху компонентите на добива от царевица.

Ключови думи: Тъмносива горска почва - Следджътвени растителни остатъци от пшеница - Азотно торене - Царевица за зърно

Abstract

Donkova, D. 2007. Change in the components of maize yield under the effect of N fertilization and different ways of using the post-harvest residues from winter wheat predecessor

The effect of the way of using the post harvest plant residues and the nitrogen rates ($P_{80}K_{80}$) on the changes on the yield components of maize grown in two-field crop rotation under dark-grey forest soil conditions without irrigation were investigated. It was determined that application of nitrogen fertilization in the three variants of using the post harvest residues had a positive effect on forming all the elements of the yield, as the mass of the crop in one cob increased considerably – with an average of 37%. In the variant with the whole plant residues incorporation from the predecessor a tendency of increasing the relative effect of N-fertilization on the index length of the cob, number of rows per cob and grain weight was established. In the index number of grains per row, the opposite tendency was observed. The way of using post harvest plant residues of winter wheat did not

Изменение в компонентите на добива от царевица под влияние на N торене и различните начини на използване на растителни остатъци от предшественик пшеница

have reliable effect on the components of the yield from maize.

Key words: Dark gray forest soil – Post harvest residues of wheat – Nitrogen fertilization – Yield of maize

УВОД

Изследванията свързани с внасянето на растителни остатъци в почвата, респективно с ефекта им върху величината на добива показват, че прилагането на минерално торене с N P K е фактора, който оказва най-силно влияние върху височината на растенията, листната повърхност и натрупването на суха биомаса (Бегеолов, 2000; Габибов, 2000; Наумкин 2000). Беремски (1993) установява, че по-високите норми на торене с комбинация на NPK влияят положително върху добива на зърно от царевица независимо от обработката на почвата и различни начини на използване на растителните остатъци.

Ефектът от азотното торене редица автори (Milev and Nankova, 1999; Blanco et al., 1995) свързват с преодоляване на засилена имобилизация на азота в почвата при внасяне на органична маса под формата на растителни остатъци и повишаване на количеството на минерален азот в почвата достатъчен за растенията. Първият автор наблюдава осезаем положителен ефект върху добива на зърно от царевица при заораване на следъкътвените остатъци от пшеница в съчетание с азотно-фосфорно торене.

Според Bhat et al., (1991) и Layese et al. (1992) при едновременно внасяне на органични материали и минерални торове се повишава коефициента на използване на азота от растенията което позволява получаването на по-високи добиви на зърно от царевица и увеличаване на износа на азот от растенията.

Установено е, че при хибридите Кнежа 530 и Н 708 торенето влияе положително върху броя на кочаните в едно растение, а неговото действие върху броя на зърната в един кочан и хектолитровата маса е слабо (Димов, 1990).

Според Gastal and Lemaire (2002) торенето е определящо за получаване на по-високи добиви от зърно при, отсъствие на друг лимитиращ екологичен фактор

Целта на настоящото проучването беше да се установят измененията на основните компоненти на добива от царевица под влияние на начина на използване на следъкътвения остатък от пшеница и различни норми на азотното торене.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено в опитното поле на РЦНПО - Търговище през периода 1999-2003 г. на тъмносива горска почва. Опитът е заложен по метода на дробните парцели в 4-кратна повторяемост при блоково разположение на вариантите с използване на растителния остатък и рандомизиране на вариантите с прилагане на азотни норми по повторения. Големината на опитната площ е 112 m², а на реколтната площ – 51m².

Културите пшеница сорт Янтър и царевица за зърно хиbrid Кнежа 530 са отглеждани при двуполно редуване по време и място. Изпитани са 3 варианта на използване на следъкътвените растителни остатъци от предшественика: почистване на полето (изнасяне) от остатъка и изгаряне на стърнището – контрола; почистване на полето (изнасяне на остатъка) след жътва; раздробяване на следъкътвения остатък и равномерното му разхвърляне. При вариантите с инкорпориране на целия растителен остатък, големината на фракцията е до 10cm. Изследвани са 4 норми на азотно торене – N₀, N₆, N₁₂, N₁₈ на (фон P₈K₈). През периода на вегетация и при двете култури всички останали агротехнически мероприятия са извършени според общоприетата технология за отглеждането им.

Към фаза пълна зрялост са вземани пробы от 1m² в 3 повторения от които е

изчислен броя на растенията, и са отчетени основните компоненти на добива от царевица - брой кочани на 1 растение, дължина на 1кочан, диаметър на 1 кочан, брой редове на 1 кочан, брой зърна на един ред, маса на зърното от 1кочан.

Годините на изследването се характеризират с разнообразни валежни и температурни условия през вегетационния период на царевицата. И през двете години на първата ротация (2000 и 2001 г.) екстремалното засушаване съчетано с по-високи температури на въздуха оказаха силно негативно влияние върху продуктивността на културата. Количество на вегетационните валежи през първата година (V-VIII) е 26,6 % от валежната норма. През 2001г. въпреки доброто овлажняване от м. април до м юни през критичните фази за развитието на царевицата от началото на юли; до средата на м. септември се установи трайно засушаване което доведе до редуциране на добива.

Агрометеорологичните условия през третата и последната година от изследването се характеризират като сравнително благоприятни за развитието на посева през вегетацията и формирането на оптимален добив на зърно от царевица.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Средно за проучвания период царевицата хибрид Кнежа 530 формира дължина на кочана между 14,9 и 18,4 см. (табл. 1). От изследваните фактори най-силно влияние върху този показател оказват условията на годината. През двете години от проучването царевицата формира кочан с най-малка дължина съответно с 3,1 см и 2,5 см от средната стойност на този показател за 4 г., когато са получени най-ниски добиви на зърно и нараства в абсолютна стойност с 3,7 см през 2002 г., когато добива на зърно е най-висок.

Таблица 1. Компоненти на добива от царевица – средно за 4 години

Table 1. Maize yield components averaged for 4 years

Начин на използване на следджътвения остатък (The way of using post harvest plant residues)	N-норма, kg/da (N-norm)	Дължина на кочана, см (Length of the cob)	Диаметър на кочана, см (Diameter of the cob)	Брой на редовете в 1 кочан (Number of rows per cob)	Брой зърна в 1 ред (Number of grains per row)	Маса на зърното в 1 кочан, g (Grain weight per cob)
1. Изнесена слама + оран на изгореното стърнище (Removed straw + ploughing of the burnt stubble)	0 6 12 18	15,4 16,8 17,4 18,3	3,3 3,5 3,5 3,5	12,7 12,9 13,2 13,3	31,9 36,6 37,8 39,4	92,3 110,0 119,7 120,7
2. Изнесена слама + оран на стърнището (Removed straw + ploughing of the stubble)	0 6 12 18	15,5 17,6 18,0 17,9	3,4 3,5 3,5 3,5	12,5 13,1 12,9 13,3	32,6 39,2 38,8 39,5	92,1 115,6 116,5 121,2
3. Раздробен и разпръснат остатък + оран (Fragmented and scattered residue + ploughing)	0 6 12 18	14,9 17,1 17,7 18,4	3,4 3,5 3,6 3,6	11,9 13,1 12,9 13,2	33,6 37,7 40,1 40,1	89,3 113,1 121,1 120,6
	Gd: 5% Gd: 1% Gd: 0,1%	0,54 0,72 0,93	0,07 0,10 0,13	0,36 0,47 0,61	1,63 2,15 2,77	8,84 11,67 15,03

Изменение в компонентите на добива от царевица под влияние на N торене
и различните начини на използване на растителни остатъци от предшественик пшеница

Таблица 2. Статистическа значимост на F-критерия и достоверност на разликите в компонентите на добива от царевица,
в зависимост от проучените фактори и средно за 4 години

Table 2. Statistical significance of F-variance and reliability of differences in maize yield components depending on the studied factors
and averaged for 4 years

Източник на вариране Source of variation	Дължина на кочана (Length of the cob), см		Диаметър на кочана (Diameter of the cob), см		Брой редове в 1 кочан (Nb of rows per cob)		Брой зърна в 1 ред (Nb of grains per row)		Маса на зърното от 1 кочан (Grain weight per cob), g	
	F	см	F	см	F	бр.	F	бр.	F	g
A. Използване на следкутьтв. остатък (Use of post harvest plant residues)										
A ₁ . Извесена слама, изгорено стърнище (Removed straw, burnt stubble) – Control	17,0		3,5		13,0		36,4		109,7	
A ₂ . Извесена слама, зарано стърнище (Removed straw, ploughed stubble) – ± D	+0,2 ^{NS}		0,0 ^{NS}		0,0 ^{NS}		+1,1 ^{NS}		+2,9 ^{NS}	
A ₃ . Инкорпориране на целия остатък (Incorporation of the whole residues) – ± D	0,0 ^{NS}		0,0 ^{NS}		-0,2 ^{NS}		+1,5*		+4,2 ^{NS}	
B. Азотно торене (N fertilization)										
B ₁ . N ₀ – контрола; control	15,3		3,4		9,17***		28,89***		32,7	
B ₂ . N ₆ – ± D	+1,9***		+0,1*		+0,6***		+5,1***		+25,3***	
B ₃ . N ₁₂ – ± D	+2,3***		+0,1*		+0,6***		+6,2***		+30,5***	
B ₄ . N ₁₈ – ± D	+2,7***		+0,2**		+0,9***		+6,9***		+33,0***	
C. Условия на годината (Year conditions)										
C ₁ . 2000 г. – контрола; control	14,0		3,1		2,97*		158,31***		294,66***	
C ₂ . 2001 г. – ± D	+0,6*		+0,2**		+0,1 ^{NS}		+0,7 ^{NS}		30,6 ^{NS}	
C ₃ . 2002 г. – ± D	+6,7***		+0,7***		+0,3 ^{NS}		+14,2***		-1,3 ^{NS}	
C ₄ . 2003 г. – ± D	+5,0***		+0,6***		+0,5**		+10,8***		+102,4***	
A x B	1,04 ^{NS}		1,0 ^{NS}		1,04 ^{NS}		0,53 ^{NS}		+85,3***	
A x C	2,03 ^{NS}		2,2*		1,08 ^{NS}		1,32 ^{NS}		0,7 ^{NS}	
B x C	1,57 ^{NS}		0,87 ^{NS}		0,88 ^{NS}		1,27 ^{NS}		2,68**	
A x B x C	1,07 ^{NS}		1,51 ^{NS}		0,83 ^{NS}		1,11 ^{NS}		0,96 ^{NS}	

Забележка: * , ** , *** – статистическа достоверност на F-критерия и на разликите, съответно за 0,05; 0,01 и 0,001; ^{NS} – недоказан статистически ефект.
Note: * , ** , *** – Statistical significance of F-variance and the differences respectively for 0,05; 0,01 and 0,001; ^{NS} – insignificant statistical effect.

Начинът на използване на растителния остатък от предшественика няма доказано влияние върху този признак. Средно за 4 години с увеличаването на азотната норма в изследвания диапазон нараства и дължината на кочана. Във варианта с инкорпориране на целия следъкътвен остатък се установява най-висок относителен ефект от азотното торене - 23,5 %. По-нисък среден ефект – 18,8 % се реализира при изгаряне на стърнището, като и при двета начина на използване на растителния остатък разликите са статистически доказани до прилагане на най-високата изпитвана норма N₁₈. При изнасяне на сламата и оран на стърнището относителния ефект е най-нисък-16,1 %, и статистически достоверен до прилагане на нормата N₆.

Анализът на данните за показателя диаметър на кочана показва, че условията на годината имат добре изразен самостоятелен ефект, видно от значимите стойности на F-критерия (табл. 2). Въпреки че стойностите на същият критерий са недоказани за фактора "начин на използване на следъкътвения остатък", средно за 4 години се установява комбинирано влияние на тези два фактора ($F_{AxC}=2,2^*$) което налага извода, че ролята на следъкътвения остатък за изменение на този признак в голяма степен се лимитира от условията на годината.

Осреднените данни показват, че увеличаването на азотната норма влияе достоверно върху нарастването на диаметъра на кочана и варирането по години е между 8,3 % и 17,8 %. Следва да се отбележи, че относителният ефект от азотното торене върху този признак в сравнение с другите компоненти на добива, е най-слаб и твърде сходен и при трите начина на използване на следъкътвения остатък.

Броят на редовете в един кочан се явява относително константен показател по отношение на работата със следъкътвения остатък на предшественика и слабо се влияе от метеорологичните условия.

Азотното торене има добре изразено самостоятелно влияние върху броя на редовете в 1 кочан и следва тенденциите описани за признака дължина на кочана. Относително най-високо нарастване с (10,9 %) на броя на редовете в един кочан се установява във варианта с раздробяване и инкорпориране на растителния остатък. При останалите два начина на използване на следъкътвения остатък от предшественика относителния ефект от увеличаване на азотната норма е по-нисък и с близки стойности (4,7 %-6,4 %).

Царевицата формира най-малък брой зърна в един ред (средно 31,9 бр.) във варианта със изнесена слама и изгорено стърнище и без прилагане на азотно торене а най-голям (40,1 бр.) при инкорпориране на целия следъкътвен остатък на предшественика и торене с най-високата проучвана норма. Максимален брой зърна в един ред се формира при използване на нормата N₁₈ и средното нарастване по начини на работа с остатъка е както следва: 23,5 % при изнесена слама и изгорено стърнище, 21,2 % при почистено от сламата и заорано стърнище и 19,3 % при инкорпориране на целия следъкътвения остатък.

Както през отделните години така и средно за периода разликата в броя на зърната в един ред в зависимост от начина на използване на следъкътвения остатък е несъществена и математически не се доказва.

Средно за проучваният период и при показателя маса на зърното в един кочан се установяват тенденции характерни за другите изследвани признания - незначителен ефект от начина на използване на остатъка и статистически достоверно влияние на нарастващите норми на азотно торене. С увеличаване на азотната норма до N₁₈ масата на зърното нараства като варирането по години е между 32,2 % и 40,1 %

Варирането на средните стойности на този показател по години е значително повлияно от условията на годината. През първите две години на изследването царевицата Кнежа 530 формира с 47,3 % по-малко зърно в един кочан от средното за 4 години.. Условията на годината оказват влияние и върху ефекта от азотното торене ($F_{BxC}=2,68^{**}$). Той е най-нисък през първата година от изследването, когато масата на зърното в един кочан нараства само с 18,9 g спрямо средната за годината и най-

**Изменение в компонентите на добива от царевица под влияние на N торене
и различните начини на използване на растителни остатъци от предшественик пшеница**

висок с 53,6 г през 2002 година.

Анализа на резултатите средно за изследвания период, показват, че от най-голямо значение за формиране на зърното в биологичния добив от царевица се явяват условията на годината, следвани от азотното торене.

Данните от корелационния анализ на зависимостите между добива на зърно, структура на посева, и компонентите на добива са представени на табл.3.

Таблица 3. Корелационна зависимостите между структурата на посева, добива и неговите компоненти при царевицата

Table 3. Correlations between the formation of the stand, the yield and the its components in maize

Признак (Index)	2	3	4	5	6	7
I. Изнесена слама + оран на изгорено стърнище (Removed straw + ploughing of the burnt stubble)						
1	+0,393	+0,865 ^C	+0,840 ^C	+0,102	+0,866 ^C	+0,827 ^C
2		+0,080	+0,140	-0,038	+0,103	-0,048
3			+0,937 ^C	+0,360	+0,984 ^C	+0,956 ^C
4				+0,295	+0,943 ^C	+0,947 ^C
5					+0,312	+0,300
6						+0,953 ^C
II. Изнесена слама + оран на стърнище (Removed straw + ploughing of the stubble)						
1	+0,451	+0,849 ^C	+0,869 ^C	+0,316	+0,743 ^C	+0,825 ^C
2		+0,100	+0,139	+0,562 ^A	+0,040	-0,023
3			+0,969 ^C	+0,347	+0,966 ^C	+0,982 ^C
4				+0,297	+0,903 ^C	+0,960 ^C
5					+0,389	+0,256
6						+0,951 ^C
III. Раздробен и разпръснат остатък + оран (Fragmented and scattered residue + ploughing)						
1	+0,472	+0,791 ^C	+0,819 ^C	+0,611 ^B	+0,817 ^C	+0,805 ^C
2		+0,057	+0,155	+0,312	+0,102	-0,001
3			+0,940 ^C	+0,715 ^B	+0,982 ^C	+0,964 ^C
4				+0,704 ^B	+0,956 ^C	+0,964 ^C
5					+0,716 ^B	+0,648 ^B
6						+0,964 ^C

Признак (Index): **1** - Добив на зърно (Grain yield); **2** - Височина на посева (Height of the stand); **3** - Дължина на кочана (Length of the cob); **4** - Диаметър на кочана (Diameter of the cob); **5** - Брой редове в 1 кочан (Number of the rows per cob); **6** - Брой зърна в 1 ред (Number of grains per row); **7** - Маса на зърното в 1 кочан (Grain weight per cob)

Статистическа значимост (Statistical significance): ^A, ^B, ^C – значимост на r за нива 0,05; 0,01 и 0,001 (^A, ^B, ^C – significance of r for levels 0,05; 0,01 and 0,001)

Получените корелационни зависимости показват, че величината на добива в много малка степен зависи от начина на използване на следжътвените остатъци от предшественика, тъй като зависимостите и при трите изследвани начина следват еднакви тенденции.

Изчислени са високодостоверни и положителни корелационни коефициенти между добива на зърно и дължината и диаметъра на кочана, броя на зърната в един ред и масата на зърното. Статистически по-слабата зависимост между добива и височината на посева е показателна за това че, величината на добива на зърно от царевица в най-голяма степен зависи от елементите на посева които се формират през периода на репродуктивния стадий на развитието на културата.

ИЗВОДИ

От изследваните агрономически фактори начина на използване на следжътвения остатък от пшеница няма достоверно влияние върху компонентите на добива от царевица.

Прилагането на азотно торене в целия изпитан диапазон оказва положително влияние върху формирането на всички елементи на добива като най-чувствително се променя масата на зърното в един кочан до 40%.

При инкорпориране на целият следжътвен остатък от предшественика се установява тенденция на нарастване на относителния ефект от N-торене върху показателите дължина на кочана, брой на редовете в един кочан и масата на зърното. При показателят брой зърна в един ред се наблюдава обратна тенденция.

Установени са високо достоверни и положителни зависимости между добива на зърно и дължината и диаметъра на кочана, броя на зърната в един ред и масата на зърното

ЛИТЕРАТУРА

- Бегеулов, М.Ш. (2000)** Биологизация растениевъдство и качество зерна пшени-цы, *Агро XXI*, 10: 20-21.
- Беремски, П. (1993)** Влияние на следжътвените растителни остатъци върху добива на зърно от царевица при различни начини на обработка на почвата и торене, *Растениевъдни науки*, 1-4: 135-139.
- Габибов, М.А. (2000)** Эффективность органических и минеральных удобрений в зависимости от глубины их заделки в зернопропашном севообороте, *Бюл. ВНИИ удобр. и агропочвовед.*, 113: 51-52.
- Димов, С., С. Горбанов, Д. Димова, Д. Мокрева (1990)** Оптимизиране на азот-ното торене на царевица, отглеждана на смолница при напояване. I. Влияние на равнището на азотно торене върху продуктивността на хибрид Кнежа 530 и Н 708, *Почвование и агрохимия*, 4: 60-66.
- Наумкин, В.Н., В.А. Стебаков, И.И. Драп, В.А. Барабанов (2000)** Изпользование соломы и зеленого удобрения под гречиху, *Зерн. культуры* 3: 12-13.
- Bhat, A.K., V. Beri, and B.S. Sidhu (1991)** Effect of long-term recycling of crop residues on soil productivity, *Indian Soc. Soil Sci.*, 39: 380-382.
- Blanco, M.J., and G. Almendros (1995)** Forecasting agrobiological properties of wheat including chemical parameters, *Commun. Soil Sci. and Plant Anal.* 26, 15-16 : 2473-2484.
- Gastal, F. and G. Lemaire (2002)** Nitrogen uptake and distribution in crops: an agronomical and ecophysiological perspective, *Journal of Experimental Botany*, vol.53, 370: 789-799.
- Layese, M.E., C.E. Clapp, and C.M. Normam (1992)** Nitrogen-tillage-residue management: Long-term effects on corn yield, N uptake, and soil chemical properties, *Moli-1992*, Minneapolis 262-267.
- Milev G., and M. Nankova (1999)** Effect of previous crop post-harvest residue incorporation on corn yield, *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, Institute of Upland Stockbreeding and Agriculture Troyan, vol. 2: 163-170.

**Изменение в компонентите на добива от царевица под влияние на N торене
и различните начини на използване на растителни остатъци от предшественик пшеница**
