

ORIGINAL PAPER

## Влияние на посевната норма и торенето върху добива на зърно от ръж сорт Милениум и Популация ръж

Веселина Стоянова<sup>1</sup> • Василина Манева<sup>1</sup> • Дина Атанасова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт по земеделие - Карнобат, Карнобат, България

Автор за кореспонденция: Веселина Стоянова; E-mail: veselina\_r.s@abv.bg

## Effect of sowing norm and fertilization on grain yield of rye Millennium and Population rye

Veselina Stoyanova<sup>1</sup> • Vasilina Maneva<sup>1</sup> • Dina Atanasova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Agriculture - Karnobat, Karnobat, Bulgaria

Corresponding Autor: Veselina Stoyanova; E-mail: veselina\_r.s@abv.bg

Received: October 2018 / Accepted: November 2018 /

Published: December 2018 © Author(s)

### Abstract

*Stoyanova, V., Maneva, V. & Atanasova, D. (2018). Effect of sowing norm and fertilization on grain yield of rye Millennium and Population rye. Field Crops Studies, XI(2), 235-242.*

The study was conducted in the experimental field of the Institute of Agriculture - Karnobat in the period 2015 - 2017, with the Millennium and Population rye, after the predecessor peas - sunflower mixture. The experience includes 20 variants - 5 sowing and 4 fertilizer norms. The aim is to study the impact of sowing norms and fertilization on the productivity of both rye varieties. In addition to the accepted optimal norm (500 germinated seeds), there are 4 more seeded norms - 550, 600, 650 and 700 germinated seeds per m<sup>2</sup>. As a result of soil and phosphorus fertilization, unilateral nitrogen fertilization was applied to all sowing norms N<sub>0</sub> (without fertilizing), N<sub>4</sub> (4 kg / da N), N<sub>8</sub> (8 kg / da N), N<sub>12</sub> (12 kg / da active substance nitrogen). It was found that in all sowing and fertilizing norms the yield of rye Millennium is the highest at C<sub>5</sub>T<sub>3</sub> - 442,33 kg / da and the lowest at C<sub>1</sub>T<sub>0</sub>. In Population Rye the highest yield was obtained at C<sub>2</sub>T<sub>2</sub> - 454.33 kg / da, and the lowest at C<sub>4</sub>T<sub>0</sub> - 221 kg / da. Significant influence on the yield of both types of rye is the year followed by fertilization and sowing standards, as the Millennium variety appears to be more sensitive to nitrogen fertilization.

**Key words:** Productivity, Rye, Seed and fertilizer rate

## Въведение

Ръжта е ценна зърнено – житна култура. Тя е изключително студоустойчива, вирее на всякакъв тип почви и може да се отглежда в райони, които не са подходящи за други зърнени култури (Lorenz, 1982; Kent, 1983; Lorenz, 1991; Bushuk, 1993). Зърното ѝ се използва в хранително – вкусовата промишленост, а сламата, зърното и зелената маса се използват като фуражи в животновъдството. Тя е отлична суровина за здравословни и диетични храни и се отличава с високо съдържание на фибри, витамини, минерали и др. (Zelinski et al., 2007; Kan, 2015). Ръжният хляб е широко разпространен, както в Европа, така и в Северна и Южна Америка (Kulp and Lorenz, 2003). През последните години в България все повече зърнопроизводители освен пшеница и ечемик започват да отглеждат и ръж. Това мотивира настоящото проучване. Zarkov et al. (2010) установяват, че за нашите условия, сеитбената норма на ръжта е 400-500 кълняеми семена на  $m^2$  или 12 – 17 kg/da. Stoimenova and Toncheva (2009) установяват, че количественото съдържание на основните макроелементи азот, фосфор и калий в ръженото зърно варира в тесен диапазон и почти не зависи от проучените фактори - начини на борба с плевелите и норми на азотно торене. Те наблюдават слабо изразена тенденция към увеличаване количеството на азота в зърната при по - високите норми на торене. През периодите на вретене, цъфтеж и изкласяване азота при ръжта най - лесно се асимилира. Той се приема по - забавено по време на вегетацията, докато приемането на фосфора и калия е по-ускорено. Различното взаимодействие между сеитбената норма и азотното торене при зърнено – житните култури провокира настоящият експеримент, целта на който е да се оптимизира сеитбената норма и торенето на ръжта за получаване на висок и устойчив в годините добив, при непрестанно променящата се климатична обстановка и интензификацията на производството.

## Материали и методи

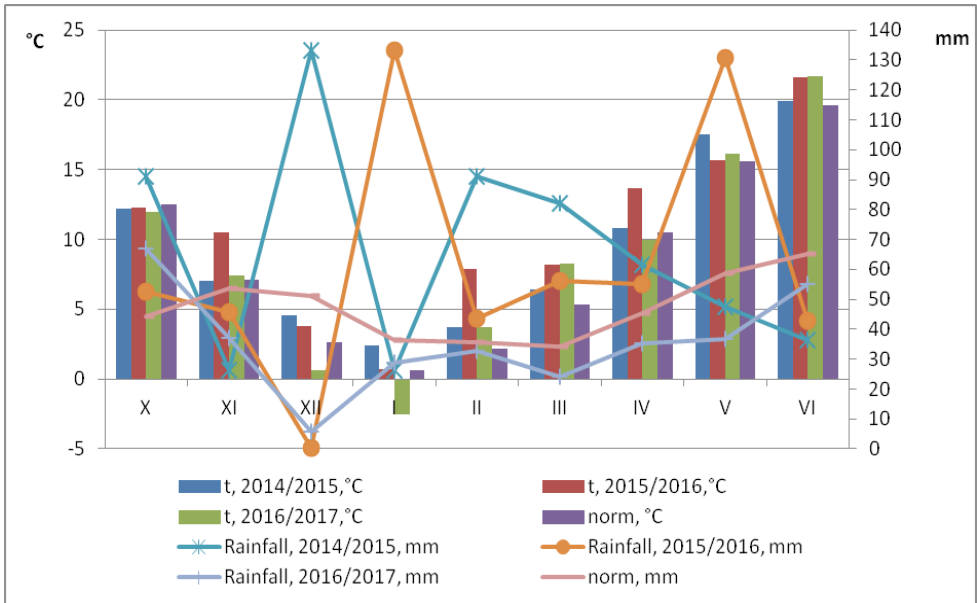
Проучването е проведено през периода 2014 - 2017 г. при полски условия в опитното поле на Института по земеделие – Карнобат. Изследвано е влиянието на сеитбената норма и торенето при два сорта ръж – Милениум и Популация ръж. Заложени са 5 сеитбени норми:  $C_1$  - 500,  $C_2$  - 550,  $C_3$  - 600,  $C_4$  - 650 и  $C_5$  – 700 к.с. /  $m^2$ . Приложено е и кръстосано азотно торене върху всички сеитбени норми:  $N_0$  -  $T_0$  (без торене),  $N_4$  –  $T_1$  (4 kg/da активно вещество азот),  $N_8$  –  $T_2$  (8 kg/da а активно вещество азот),  $N_{12}$  –  $T_3$  (12 kg/da активно вещество азот). Големината на опитната парцелка е 10  $m^2$ , в 4 повторения за всеки вариант. Сеитбата е извършена в оптимален срок – 20-30 октомври, след

предшественик – грах-слънчогледова смеска. В опита е спазена агротехника за отглеждане на ръж (Zarkov et al., 2010). Експериментът е проведен върху почвен тип излужената смолница, характеризираща се със средно хумусно съдържание, слабо кисела почвена реакция, ниска запасеност с минерален азот и подвижен фосфор и добра с подвижен калий (Koteva, 1993). Проучени и сравнени са добивите от всички варианти на опита. За контрола е използван варианта  $C_1T_2$  – оптимална сеитбена и торова норма. За статистическите обработки на данните е използвана програма BIO.

## Резултати и обсъждане

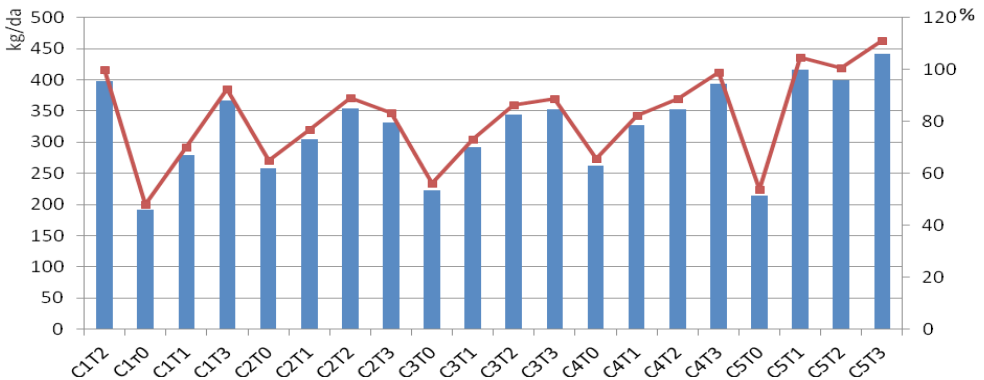
През периода на провеждане на изследването агрометеорологични условия през годините доста се различават (Фигура 1), което влияе и върху добива от ръж (Фигура 2, 3). Стопанската 2015 / 2016 г. се характеризира като най – благоприятна за развитие на културата спрямо останалите 2 години. Среднодневната температура, влажността, валежите и тяхното разпределение през вегетацията оказват голямо влияние за растежа и развитието на ръжта. Зарков и кол. (2010) установяват, че най – подходящата сеитбена норма за нашите условия при ръжта е 400 – 500 к.с. Те прилагат и различни торови норми при тази култура, като ги засяват на различни типове почва, за да определят количеството азот което е необходимо в дадения почвен тип. Установено е, че при почвен тип – излужена смолница, най – подходящата азотна торова норма е 80 – 12 kg/da активно вещество . От настоящото изследване най – подходящата сеитбена норма за сорт Милениум е  $C_5$  (700 к.с.), а торовата норма е 12 kg/da. За сорт Популация ръж най – високи резултати са получени при сеитбена норма  $C_2$  (550 к.с.) и торова норма  $T_2$  (12 kg/da.). Нашите изследвания потвърждават тенденцията, установена от Zarkov et al. (2010). За отчитане на разликите между вариантите на двата сорта ръж е използван средния добив от проучените години (Фигура 2, 3). При сорт Милениум при сеитбена норма  $C_2$ , варианта с торене -  $T_2$  е с най – висок добив спрямо другите варианти от тази сеитбена норма. При  $C_3$ , най – високи добиви се получават при  $C_3T_3$  и  $C_3T_2$ . При сеитбена норма  $C_4$  добивът е най – висок при варианта  $C_4T_3$ . Най – високия добив за този период при ръж сорт Милениум е отчетен при най – високата сеитбена и торова норма  $C_5T_3$ , следван е от варианта  $C_5T_1$  (Фигура 2). Като основния фактор, влияещ върху добива е годината – 71.83%, следван от взаимодействието между торене и сеитбена норма – 13.59% (Таблица 1).

При Популация ръж при сеитбена норма -  $C_2$  най – висок добив е отчетен при  $C_2T_2$ . За сеитбена норма  $C_3$  при вариант  $C_3T_3$  е получен най – висок резултат. При  $C_4$  най – високият добив е получен при  $C_4T_3$ , а при  $C_5$  добива е най – висок при варианта  $C_5T_2$  (Фигура 3). Факторът който влияе най – силно при този сорт е отново годината – 78.69% (Таблица 2).



Фигура 1. Разпределение на валежите и температурите през вегетационния период (2014 – 2017)

Figure 1. Rainfall and temperature distribution during the growth period (2014-2017)



Fertilization	Sowing rates	Interaction between fertilization and sowing rates
GD(5%)=38,91	GD(5%)=43,50	GD(5%)=87,00
GD(1%)=52,13	GD(1%)=58,29	GD(1%)=116,58
GD(0.1)=68,81	GD(0.1)=76,93	GD(0.1)=153,86

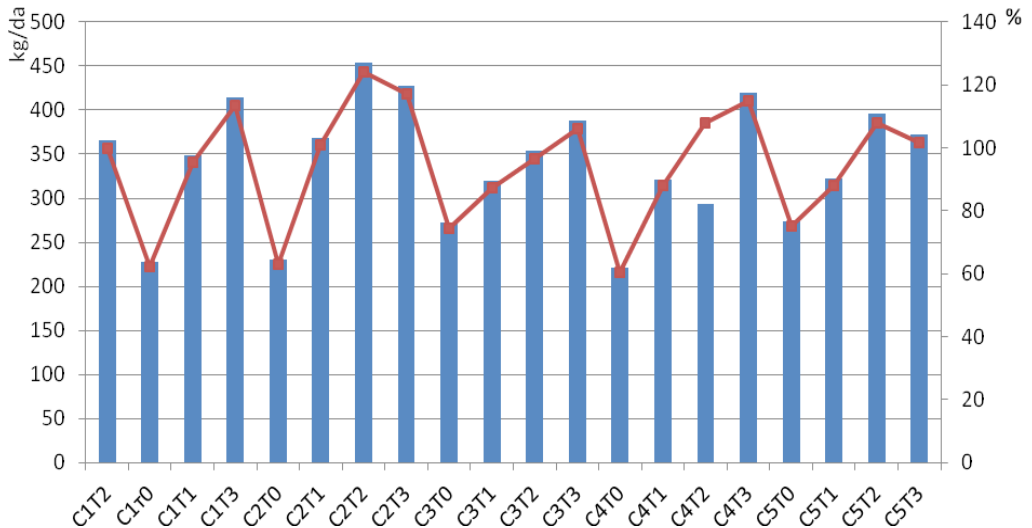
Фигура 2. Добивът на зърно от Ръж Милениум

Figure 2 The grain yield from Millennium Rye

Таблица 1. Дисперсионен анализ за добив на зърно от Ръж Милениум

Table 1. Analyses of variance for grain yield from Millennium Rye

Surse of variation	SQ	DF	$\eta^2$ (%)
Total variation	1382141.60	59	
Years	992830.80	2	71.83
Fertilization	53649.73	3	3.88
Sowing rates	43086.27	4	3.12
Interaction between fertilization and sowing rates	187870.27	12	13.59
Accidental factors	104704.53	38	7.58



Fertilization	Sowing rates	Interaction between fertilization and sowing rates
GD(5%)=33.77	GD(5%)=37.76	GD(5%)=75.51
GD(1%)=45.25	GD(1%)=50.59	GD(1%)=101.18
GD(0.1)=59.72	GD(0.1)=66.77	GD(0.1)=133.54

Фигура 3. Добивът на зърно от Популация Ръж  
Figure 3. The grain yield from Rye Population kg/da

Таблица 2. Дисперсионен анализ за добив на зърно от Популация Ръж  
Table 2. Analyses of variance for grain yield from Rye Population

Source of variation	SQ	DF	$\eta^2$ (%)
Total variation	1670106.58	59	
Years	1314232.13	2	78.69
Fertilization	23276.32	3	1.39
Sowing rates	19453.83	4	1.16
Interaction between fertilization and sowing rates	234275.77	12	14.03
Accidental factors	78868.53	38	4.72

## Изводи

При ръж сорт Милениум добива от зърно е най - висок при варианта  $C_5T_3$  (600 к.с./ $m^2$  и 12 kg/da активно вещество азот) – 442.33 kg/da, а най – нисък при  $C_1T_0$  (500 к.с./ $m^2$  без торене).

При Популация Ръж най – високият добив се получава при  $C_2T_2$  (550 к.с./ $m^2$  и 8 kg/da активно вещество азот) – 454.33 kg/da, а най – нисък при  $C_4T_0$  (650 к.с./ $m^2$  без торене) - 221 kg/da.

Съществено влияние върху добива и при двата сорта ръж оказва годината, следвана от торенето и сеитбените норми, като сорт Милениум е по – чувствителен към азотното торене.

## Литература References

- Bushuk, W. (1993). Rye. Encyclopaedia of Food Science and Technology, vol. 6. R. Macrae, R. K. Robinson, and M. J. Sadler, eds. Academic Press, London, 3946-3950.
- Kan, A. (2015). Characterization of the fatty acid and mineral compositions of selected cereal cultivars from Turkey. Records of Natural Products, 124 – 134.
- Kent, L. (1983). Rye and triticale. Technology of Cereals. 3rd ed. Pergamon Press, Oxford, 175-183.
- Koteva, V. (1993). Changes in some parameters of soil fertility of leached resin under the influence of years of mineral fertilization in seed rot. Dissertation. (Bg)
- Kulp, K. & Lorenz, K. (2003). Handbook of Dough Fermentations. ISBN: 978-0-203-91188-4. DOI: 10.1201/9780203911884. ch 7.
- Lorenz, J. (1982). Rye: Utilization and processing. Handbook of Processing and

Utilization in Agriculture, vol. 2, 243-275.

Lorenz, J. (1991). Rye. Handbook of Cereal Science and Technology. K. J. Lorenz and K. Kulp, eds. Marcel Dekker, New York, 331-371.

Stoimenova, I. & Toncheva, R. (2009). Grain crop yields depending on the agro-technology of their cultivation. XLIII, 4. (Bg)

Zarkov, B., Koteva, V., Antonova, N., Mungova, M., Stankov, S., Atanasova, D., Popova, T., Maneva, V. & Dachev, E. (2010). Rye. Ed. „PublishSeat - Eco“. ISBN 978-954-749-071-0. (Bg)

Zielinski, H., Celinska, A. & Michalska, A. (2007). Antioxidant contents and properties as quality indices of rye cultivars. Food Chemistry, 104, 980 – 988.

