

**ФОРМИРАНЕ НА БИОЛОГИЧЕН ДОБИВ
ПРИ РАЗЛИЧНИ СОРТОВЕ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯТА НА АЗОТЕН ДЕФИЦИТ**

Христофор Кирчев¹, Живко Терзиев¹, Тони К. Тонев², Надежда Семкова¹

1 – Аграрен университет – Пловдив

2 – Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево

Резюме

Кирчев, Х., Ж. Терзиев, Т.К. Тонев. 2007. Формиране на биологичен добив при различни сортове тритикале в условията на азотен дефицит

Анализирани са резултати от полски опит, изведен в опитното поле на АУ – Пловдив в условията слабо запасена с азот карбонатно алувиално-ливадна почва. Проучено е акумулирането на биологичен добив при 5 сорта тритикале (AD-7291, Ракита, Рожен, Заряд и Садовец), отглеждани без пряко азотно торене след предшественик царевица за зърно, в три фази от развитието на културата – начало на вретенене, изкласяване и пълна зрялост. Установено е, че държавният стандарт AD-7291 отстъпва по биологична продуктивност на сортовете българска селекция и основното му предимство е неговата екологична пластичност. Към фаза изкласяване е изчислена висока корелационна зависимост между сумарния биологичен добив и относителния дял на стъблата, и са установени генотипни различия по отношение на облистеността. Средно за 3 години изпитаните сортове могат да бъдат подредени в следния низходящ ред по отношение на реализирания биологичен потенциал в условията на Пловдив към пълна зрялост: Ракита > Рожен > Садовец > Заряд > AD-7291, т.е. в полза на сортовете от ръжен тип. Предимство на новите български сортове е постигнатия по-висок жътвен индекс, който показател продължава да бъде резерв за бъдещата селекция на висока продуктивност.

Ключови думи: Тритикале – Азотен дефицит – Биологичен добив – Компоненти на биологичния добив

Abstract

Kirchev, H., Zh. Terziev & T.K. Tonev. 2007. Biological yield formation in different triticale varieties under the conditions of nitrogen deficit

The data and results were analysed on the basis of a field experiment carried out in the experimental field of Agricultural University of Plovdiv on carbonate alluvial-meadow soil under the conditions of nitrogen deficit. The accumulation of biological yield from 5 triticale varieties was studied (AD-7291, Rakita, Rozhen, Zaryad and Sadovets); the varieties were cultivated without direct applying of nitrogen fertilization after maize for grain predecessor and during three phases of growing – the beginning of shooting, coming into ear and full ripening. The results indicate that with regard to the biological productivity the state standard AD-7291 yields to the Bulgarian selection of varieties and its main advantage is its ecological plasticity. During the ear formation a high correlation between the total biological yield and the relative share of stems as well as some genotype differences were observed regarding the leaf mass. On the average, during the 3 years of experiment

the explored varieties with regard to their biological potential and under conditions of Plovdiv region can be classified in a descending order as follows: Rakita > Rozhen > Sadovets > Zaryad > AD-7291, i.e. in favour of rye-type varieties. The advantage of the new Bulgarian varieties is the higher harvest index –an indicator which is going to be a reserve for the future selection of high productivity.

Key words: Triticale – Nitrogen deficit – Biological yield – Biological yield's components

УВОД

Подобно на пшеницата, тритикале е интензивна и високо продуктивна култура, която изисква висока агротехника за реализиране на своя продуктивен потенциал. От друга страна, подобно на ръжта, пшеничено-ръжените амфидиплоиди притежават редица ценни качества като сухоустойчивост, устойчивост на болести, възможност за отглеждане на кисели и нископродуктивни почви (Колев и Иванова, 2004; Kim et al., 2001; Ozkan et al., 1999; Rojo et al., 2000).

Тъй като стопанската продуктивност на посева до голяма степен се определя от общата биологична продуктивност, целта на настоящото изследване е проучване върху акумулацията на абсолютно суха маса и разпределението и по органи при изследваните сортове под влияние на условията на годината в условия на слаба запасеност с минерален азот. Заедно с това, изследванията върху общия биологичен потенциал на тази култура дават информация и връзка с приложението ѝ като фуражна (за зелена и суха маса), най-вече в смеси със зърнено-бобови култури (Тимофеев и др., 1986; Тонев, 1995; Brignall et al., 1988; Lőszity, 1988).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Опитът е заложен през периода 2003-2005 г. в опитното поле на катедра Растениевъдство при Аграрен университет – Пловдив. Изследвано е натрупването и разпределението на надземна абсолютно суха биомаса по органи при 5 сорта тритикале – стандарта AD-7291, сортовете ръжен тип Ракита и Рожен, и сортовете пшеничен тип Садовец и Заряд. Експериментът е проведен по блоковия метод в 4 повторения по общовъзприетата за културата агротехника след предшественик царевица за зърно (Янков и др., 2002).

Почвата в учебно експерименталната база на катедра Растениевъдство е карбонатна алувиално-ливадна (Mollic Fluvisols, FAO-UNESCO, 1990), слабозасолена с песъчливо-глинест механичен състав.

Таблица 1. Агрохимична характеристика на почвата преди залагане на опита
Table 1. Soil agrochemical characteristics before experiment sowing

Почвен слой, cm Soil layer, cm	Минерален N, mg/1000g Mineral nitrogen, mg/1000 g soil			P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g
	NH ₄	NO ₃	NH ₄ + NO ₃		
0-30	3.18	1.87	5.04	20.24	12.33
30-60	1.59	0.76	2.35	3.40	14.00
60-90	1.61	0.23	1.84	1.54	16.00

Данните от агрохимичния анализ на почвени проби, взети преди залагането на опита, показват, че съдържанието на минерален азот намалява по дълбочина от 5.04 до 1.84, което е характерно след края на вегетацията на предшественика (табл. 1). Количеството на подвижният фосфор показва забележително намаление след слоя 0-30 cm. Съдържанието на усвоим калий е сравнително високо, като се увеличава в дълбочина.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Отчетените представителни проби в началото на фаза вретенене показват, че различията между отделните сортове са по-слабо изразени, в сравнение с различията в акумулацията на абсолютно суха маса по години при един и същи сорт (фиг. 1).

Сортът AD-7291 натрупва към тази фаза между 121.5 kg/da (2005 г.) и 198.0 kg/da (2004 г.) абсолютно суха маса и средно за периода 164.6 kg/da. През същия период сорт Рожен акумулира между 127.2 kg/da (2003 г.) и 216.0 kg/da (2004 г.), средно 172.6 kg/da; сорт Садовец – съответно между 123.1 kg/da (2003 г.) и 180.0 kg/da (2004 г.), средно 152.9 kg/da; сорт Ракита – съответно между 130.3 kg/da (2003 г.) и 306.0 kg/da (2004 г.), средно 191.9 kg/da; сорт Заряд – средно между 111.1 kg/da (2003 г.) и 198.0 kg/da (2004 г.) средно 144.8 kg/da.

Следователно, като обща черта на българските сортове тритикале може да се изтъкне близката им реакция в начало на вретенене към условията на годината. Най-благоприятни за тях са били условията на пролетта на 2004 г., а най-ниска биологична продуктивност към тази фаза проучените сортове тритикале (без стандарта) реализират през първата година от изследването.

Твърде слабите посеви през пролетта на 2003 г. се дължат на ранното засушаване, започнало още през месец март.

В резултат на интензивния растеж по време на вретененето, неторените с азот растения от тритикале увеличават 2-3кратно биологичния си добив до фаза изкласяване, достигайки:

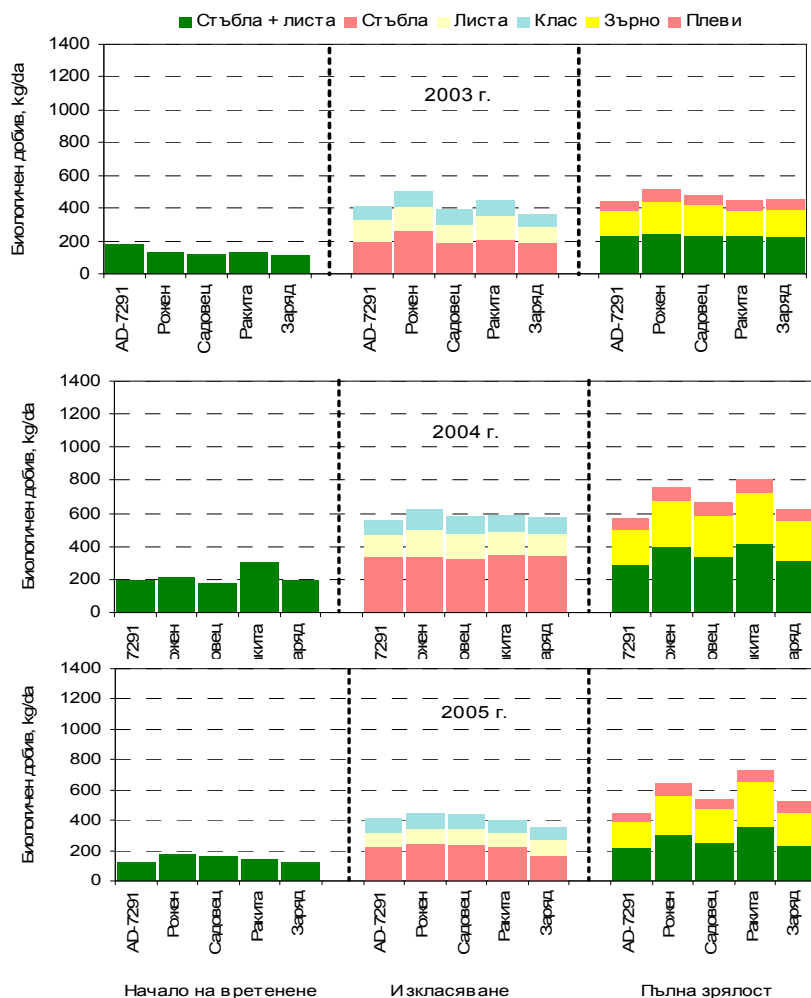
- сорт AD-7291 – 414.0 kg/da през 2003 г.; 560.0 kg/da през 2004 г. и 410.4 kg/da през 2005 г.;
- сорт Рожен – по години, както следва: 505.2, 621.5 и 443.5 kg/da;
- сорт Садовец – по години, както следва: 391.0, 583.2 и 441.0 kg/da;
- сорт Ракита – по години, както следва: 452.0, 586.2 и 402.4 kg/da;
- сорт Заряд – по години, както следва: 360.0, 579.6 и 358.4 kg/da

Средно за изпитаните сортове, тритикале формира най-нисък биологичен добив към фаза изкласяване през последната година от изследването (411.1 kg/da) и най-висок през 2004 г. – 586.1 kg/da. Средният биологичен добив от сортовете варира между 432.7 kg/da (Заряд) и 523.4 kg/da (Рожен) – табл. 2. Най-голямото относително вариране по години е при сорт Заряд – с 221.2 kg/da, 51.1% спрямо средния за сорта биологичен добив. Най-висока пластичност по отношение условията на годината показва стандарта AD-7291, при който варирането е със 149.6 kg/da, 32.4% спрямо средния за сорта биологичен добив. Независимо от това, че по средна биологична продуктивност сортът AD-7291 отстъпва на повечето български сортове, най-вероятно поради по-високата си екологическа пластичност този сорт продължава да бъде стандартен за страната.

Биологичния добив от тритикале към фаза изкласяване се формира с участието на 53.8% стъбла, 26.2% листа и 20.0% класове. От изследваните сортове AD-7291 и Ракита формират средния си биологичен добив с по-висок дял на стъблата и с по-нисък дял на листата.

Направеният корелационен анализ показва, че средно за изпитаните сортове съществува добре изразена корелационна връзка между абсолютните стойности на биологичния добив по органи (стъбла, листа, класове) и сумарния биологичен добив – $r = +0.964^{***}$, $+0.789^{***}$, $+0.814^{***}$. Стойностите на r показват, че абсолютното нарастване на всеки елемент увеличава сумарния биологичен добив, а също така, че най-висок ефект върху величината на биологичния добив оказват стъблата. При изследване на корелационните връзки между относителния дял на отделните елементи на биологичния добив се установява висока негативна корелация между дела на стъблата и дела на листата ($r = -0.898^{***}$), както и меду дела на стъблата и дела на класовете ($r = -0.797^{***}$). Коефициентът на корелация между дела на листата

Формиране на биологичен добив при различни сортове тритикале в условията на азотен дефицит



Фиг. 1. Акумулация на абсолютно суха маса – по фази и по органи
Fig. 1. Dry matter accumulation – by fenological phases and plant organs

и дела на класовете е положителен, макар и недоказан статистически ($r = +0.449$). Тези коефициенти обясняват добре изразената корелация между сумарния биологичен добив от тритикале в условията на Пловдив с дела на стъблата ($r = +0.649^{**}$) и най-високият коефициент на корелация между сумарния биологичен добив и дела на класовете в него ($r = -0.834^{***}$). Наличието на високи положителни корелационни зависимости между биологичния добив и абсолютните стойности на неговите компоненти, от една страна, и висока негативна корелация между биологичния добив и дела на класовете, както и негативна корелация с дела на листата ($r = -0.347$) показва, че съществуват генотипни различия по отношение на облистеността на тритикале.

Изследваните сортове тритикале формират към фаза зрялост (фиг. 1), независимо от азотното торене, следният биологичен добив по години:

- 2002/03 г. – между 437.9 kg/da (AD-7291) и 517.1 kg/da (Рожен);
- 2003/04 г. – между 565.3 kg/da (AD-7291) и 804.5 kg/da (Ракита);
- 2004/05 г. – между 432.7 kg/da (AD-7291) и 727.3 kg/da (Ракита).

Таблица 2. Биологичен добив от сортове тритикале към фаза изкласяване и относителен дял на органите на растенията – средно за 3 години**Table 2.** Biological yield of triticale varieties at spike heading stage – average for 3 years

Сорт Variety	Биологичен добив по органи, kg/da Biological yield by plant organs, kg/da				Относителен дял спрямо общия биологичен добив Relative part according to sum biological yield		
	стъбла stems	листа leaves	клас spikes	общо sum	стъбла stems	листа leaves	клас spikes
AD-7291	253.9	116.3	91.2	461.5	0.550	0.252	0.198
Рожен Rozhen	279.4	140.5	103.5	523.4	0.534	0.268	0.198
Садовец Sadovets	250.1	123.6	98.0	471.7	0.530	0.262	0.208
Ракита Rakita	259.8	126.8	93.6	480.2	0.541	0.264	0.195
Заряд Zaryad	231.4	114.8	86.5	432.7	0.535	0.265	0.200

Средно за 3 години изпитаните сортове могат да бъдат подредени в следния низходящ ред по отношение на реализирания биологичен потенциал в условията на Пловдив: Ракита > Рожен > Садовец > Заряд > AD-7291.

Таблица 3. Биологичен добив от сортове тритикале към фаза зрялост и относителен дял на органите на растенията – средно за 3 години**Table 3.** Biological yield of triticale varieties at maturity stage – average for 3 years

Сорт Variety	Биологичен добив по органи, kg/da Biological yield by plant organs, kg/da				Относителен дял спрямо общия биологичен добив Relative part according to sum biological yield		
	слама straw	зърно grain	плевн husk	общо sum	слама straw	зърно grain	плевн husk
AD-7291	241.4	175.4	63.9	478.6	0.504	0.367	0.134
Рожен Rozhen	317.8	238.2	84.9	639.9	0.497	0.372	0.133
Садовец Sadovets	274.1	217.9	72.5	559.5	0.490	0.390	0.129
Ракита Rakita	334.1	249.6	79.9	660.7	0.506	0.378	0.121
Заряд Zaryad	257.8	207.9	70.1	534.1	0.483	0.389	0.131

Средно за изпитаните сортове, биологичния добив от тритикале към фаза зрялост през периода 2003-2005 г. се формира най-вече за сметка на сламата (около 50%), а зърното съставлява около 38% от него. При анализа по сортове се установяват следните различия (табл. 3):

- Най-висок е делът на стъблата в общия биологичен добив при сортовете AD-7291 и Ракита. При Ракита това е обяснимо, като се има в предвид, че сортът е ръжен тип, с по-високо стъбло.
- Най-нисък е делът на зърното в общия биологичен добив при стандарта AD-7291. Ниският жътвен индекс при този сорт е неблагоприятен и показва занижена стопанска продуктивност.

Резултатите от корелационния анализ на данните от всички изпитани сортове показват висок достоверен коефициент на корелация между биологичния добив във

фаза изкласяване и биологичния добив в пълна зрялост ($r = +0.803^{***}$). Това навежда на извода, че общото продуктивно състояние на посева още във фаза изкласяване се отразява благоприятно или негативно върху крайната биологична продуктивност. Изчислен е висок негативен коефициент на корелация между относителните стойности на сламата и на зърното в общия биологичен добив ($r = -0.782^{***}$), което дава основание да се смята, че увеличаването на жътвения индекс при тритикале се съпътства с намаляване на дела на сламата в общата биологична продуктивност.

Подобно на зависимостите, установени между сумарния биологичен добив и абсолютните стойности на неговите компоненти към фаза изкласяване, във фаза пълна зрялост се установяват високи коефициенти на корелация със стъблата ($r = +0.815^{***}$), зърното ($r = +0.701^{**}$) и плевите ($r = +0.709^{**}$).

ИЗВОДИ

Генотипните различия при тритикале по отношение натрупването на надземна маса започват да се проявяват към фаза изкласяване. Българските сортове реализират по-висока биологична продуктивност, докато предимство на стандарта AD-7291 е по-ниската вариабилност на биологичния му добив по години. Установена е висока корелационна зависимост между сумарния биологичен добив и дела на стъблата към същата фенологична фаза, както и статистически достоверна корелация между дела на листата и дела на стъблата в общия биологичен добив.

Общата биологична продуктивност на проучените сортове към фаза пълна зрялост ги подрежда в низходящ ред, както следва: българските сортове от ръжен тип (Ракита и Рожен) > българските сортове от пшеничен тип (Заряд и Садовец) > стандарта AD-7291. Високата негативна корелация между дела на зърното и на сламата в общия биологичен добив показва, че повишаването на потенциала по отношение добива на зърно следва да става чрез увеличаване на жътвения индекс при тази култура.

ЛИТЕРАТУРА

- Колев, Т., Р. Иванова. 2004. Изпитване на сортове тритикале при агроекологичните условия на Пловдивски район. *Раст. Науки*, 41, 6, 509-512.
- Тимофеев, В.Б., О.А. Жмакина, А.В. Плотникова, 1986. Об урожайности и качестве зеленой массы кормовых тритикале, *Сель.-хоз. биол.*, № 11: 46-57.
- Тонев, Т.К. 1995. Изменение на компонентите на зелената маса от тритикале под влияние на минералното торене, *Раст. науки*, № 5: 118-121.
- Янков Б., Г. Москов, Ж. Терзиев, Х. Янчева, 2002. Растениевъдство. АИ на Аграрен университет – Пловдив.
- Brignall, D.M., M.R. Ward & W.J. Whittington, 1988. Yield and quality of triticale cultivars at progressive stages of maturity, *J. Agr. Sci.*, 111, No. 1: 75-84.
- FAO - UNESCO. 1990. Revised Legend. Rome, Italy.
- Kim, B.Y., A.C. Baier, D.J. Somers, J.P. Gustafson. 2001. Aluminium tolerance in triticale, wheat and rye. *Euphytica*, 120, 3, 329-337.
- L6sztity, B. 1988. A m6r6gy6z6s hat6sa a triticae sz6razanyag – felhalmaz6s6ra йs t6tapelemtartalmb6ra, *Agrok6m. йs talaj*, No. 36-37: 191-208.
- Ozkan, H., I. Genc, T. Yagbasanlar, F. Toklu. 1999. Stress tolerance in hexaploid spring triticale under Mediterranean environment. *Plant Breed.*, 118, 4, 365-367.
- Royo, C., M. Abaza, R. Blanco, L.F.G. Delmoral. 2000. Triticale grain growth and morphometry as affected by drought stress, late sowing and simulated drought stress. *Aust. J. of Plant Physiol.*, 27, 11, 1051-1059.