

ПРОБЛЕМИ, ПОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВИ В СЕЛЕКЦИЯТА НА ПРОДУКТИВНОСТ ПРИ ЗИМНАТА ПШЕНИЦА

Николай Ценов, Костадин Костов, Иван Тодоров,
Иван Панайотов, Иванка Стоева, Добринка Атанасова,
Искрен Манковски, Пламен Чамурлийски
Добруджански земеделски институт, Генерал Тошево

Резюме

Ценов Н, К. Костов, Ив. Тодоров, Ив. Панайотов, Ив. Стоева, Д. Атанасова, И. Манковски, П. Чамурлийски, 2009. Проблеми, постижения и перспективи в селекцията на продуктивност при зимната пшеница

Селекцията на зимната пшеница винаги е била насочена преди всичко към повишаване на добива зърно. Всеки създаден нов сорт има шанс да бъде използван в производството, само ако има по-висок продуктивен потенциал от утвърдените вече стандартни сортове. Поради тази причина усилията за генетичното повишаване на добива зърно е била и е основно направление на селекцията в ДЗИ. Преследването на тази цел е причина продуктивността на сортовете, създадени през последните 15 год. да продължава да расте, макар и с по-бавни темпове. За оценка на продуктивността на създаваните материали е създадена и оптимизирана в детайли селекционна процедура, чиято ефективност е доказана през годините. Нивото на продуктивност се следи още в най-ранните хибридни популации (F_2 - F_3) и продължава в селекционния питомник. Използват се методите *pedigree* и *bulk*, които са доказали, своята ефикасност. Добивът зърно е основен критерий за отбор на линиите в КИ и ПСО. По този начин в КСО за изпитване достигат линиите, чиито добив е по-висок от този на използвания стандартен сорт Пряспа. В резултат на селекция при пшеницата в ДЗИ са създадени общо 85 сорта. През периода 1967 – 2007 г. се очертават четири периода на селекция по продуктивност, в зависимост от използвания изходен материал за селекция. Установена е разлика в нивото на добива и неговите елементи през отделните периоди. Фенотипните корелации при създадените сортове, показват ролята на признака брой зърна в клас и теглото на зърното в клас за повишаване на добива зърно. Добивът на най-новите няколко сорта, като Антоновка, Неда, Карина и Болярка е с около 10 % по-висок добив от този на Пряспа, което е отлично постижение. Изпитваният огромен селекционен обем от хиляди линии ежегодно е предпоставка за създаване на все по-продуктивни сортове пшеница. В настоящия момент в резултат на комбиниране на най-продуктивните образци зимна пшеница от световната селекция и при подходяща селекционна процедура добивът зърно е повишен трайно с около 25 % в сравнение със старта на селекцията през 60-те години на миналия век.

Ключови думи: добив зърно, нови сортове, компоненти на продуктивността

Abstract

Tsenov N., K. Kostov, I. Todorov, I. Panayotov, I. Stoeva, D. Atanassova, I. Mankovsky, P. Chamurliyevsky, 2009. Problems, achievements and prospects in breeding for grain productivity of winter wheat

Breeding of winter wheat has always been directed primarily towards increasing grain yield. Each new variety has the chance of being used in production only if it has a production potential higher than the already approved standards. Therefore the effort for genetic increase of grain yield has been and currently is a main direction of wheat breeding at Dobrudzha Agricultural Institute (DAI). The pursuit of this aim is the reason for the increasing productivity of the varieties developed during the last 15 years, although the increase goes on at lower rates. A detailed breeding procedure for productivity evaluation has been developed and optimized and its efficiency has been tested over the years. The productivity level is being followed from the earliest hybrid populations ($F_2 - F_3$) to the breeding nursery. The *pedigree* and *bulk* methods are being used as they have proven their efficiency. Grain yield is the main criterion for selection of lines in varietal testing and preliminary varietal trials. Thus only lines with yield higher than in the standard varieties are subjected to competition variety trials. As a result from the wheat breeding in DAI a total of 85 varieties have been developed. During 1967-2007 four sub-periods of breeding for productivity can be differentiated according to the initial breeding material used. A difference in the level of yield and its elements is found during the sub-periods. The phenotype correlations in the developed varieties reveal the role of the traits number of grains per spike and weight per spike for increasing grain yield. The yield of the several new varieties such as Antonovka, Neda, Karina and Bolyarka is with 10 % higher than the yield from the standard Pryaspa, and this can be considered an excellent achievement. The large-scale testing of thousands of lines annually is a prerequisite for developing wheat varieties with increasingly higher productivity. At present, as a result from the combination of the most highly productive winter wheat accessions from the world breeding and a suitable breeding procedure, grain yield is permanently increased with about 25 % in comparison to the beginning of breeding during the 1960's.

Key words: grain yield, new varieties, productivity components

УВОД

Пшеницата е обект на огромна по своите мащаби научно изследователска и селекционна работа. Тя е една от най-разпространените култури в света и има първостепенно значение за изхранване на хората на планетата. Характерно за нея е наличието на огромно разнообразие от форми с различни биологически качества, възникнали както под влияние на природните фактори, така и в резултат от селекционната дейност. За разлика от другите полски култури, пшеничните сортове се отличават с относително ниска екологична пластичност, което налага необходимостта от създаване на нови сортове, пригодни за отделни агро екологични райони. Специфичните условия у нас са предизвикателство пред селекцията на продуктивност. Поради това, че сортът винаги е бил важен фактор за получаване на повече зърно от пшеница, в Института се провежда селекция от 50 години (Рачински, 1967; Рачински, 1971, Гоцов, 1984; Панайотов и авт. 2000; Панайотов, Рачински, 2002).

Повишаването на продуктивността винаги е била основна и постоянна задача пред селекцията на пшеницата в нашата страна. Чрез разработване на специфични според актуалните изисквания в производството селекционни програми (Попов и Петров, 1969; Панайотов, 1992, Panayotov, 1998) през отделните етапи на производството, са създавани уникални и високопродуктивни сортове. Част от тях са задоволявали успешно потребностите на страната от зърно през отделни

исторически периоди. Постигането на това е в резултат на направени мащабни изследвания от колектива на секция „Селекция на зърнено житни култури” в няколко направления, свързани пряко или косвено с усилията на учените за повишаване на добива зърно, както следва: *i)* Проучвания върху биологичните и стопански качества на голям брой сортове и образци от цял свят, за идентифициране на най-продуктивните от тях, които да бъдат включени ефективно в селекционната програма – (Петров и авт. 1969, Говедаров и авт. 1980, Тодоров и авт. 1995, Костов, 2001); *ii)* Анализ на корелационните взаимовръзки между добива зърно и компонентите на продуктивността – (Стоева, 1981, 1986, Panayotov, 1988, Tsenov, 1995a, Tsenov et al, 2008; *iii)* Изучаване на реакцията на създадените сортове към условията на отглеждане – (Tsenov and Penchev, 1995; Пенчев и Стоева, 2004, Tsenov et al, 2006; Tsenov et al, 2008); *iv)* Проучвания върху комбинативната способност на отделни образци и сортове за успешно повишаване на продуктивността посредством нейни компоненти – (Tsenov, 1997; Tsenov, 2000; Tsenov and Tsenova, 2004, Николова, 2009); *v)* Изследвания върху генетичните основи на селекцията - (Рачински, 1967; Рачински, 1971; Дончева, 1978, Гоцов, 1988; Tsenov, 1995; Kostov, 2000, Тодоров и авт. 2004); *vi)* Изследвания върху създадените в резултат на селекционна работа сортове и изходен селекционен материал (Петров и др., 1982; Панайотов, 1989; Костов и др., 1998, 1999; Ценов и др., 1998, 1999, 2003, 2009).

Усилията за повишаването на продуктивността при пшеницата са свързани и с редица изследвания върху качества и свойства, (ранозрялост, височина на стъблото, устойчивост на болести, толерантност към абиотичен стрес – студ и суша, качество на зърното и др), които въпреки че влияят косвено на продуктивността, са важни за реалния добив зърно. Научно-изследователската работа по пшеницата, имаща връзка с продуктивността в ДЗИ е много мащабна и разнообразна по тематика, поради което не би могло да се опише детайлно в една публикация. Поради тази причина са маркирани само отделни важни за направленията публикации. (Дончев и авт. 1980; Панайотов и авт. 2000; Илиев, 2004, Ganeva et al, 2005; Stoilova et al, 2006; Tsenov & Atanasova, 2007; Atanasova et al. 2008)

Натрупаният опит през тези години, голямото разнообразие от пшенични образци в селекционните градини, новите открития на генетиката и редица други предпоставки са солидна основа за една целенасочена и резултатна селекция на пшеницата и през следващите години. За да се провежда тя успешно и ефективно е необходимо да бъде направен анализ на достигнатото ниво на продуктивността до настоящия момент.

Целта на изложението е да се установи съществува ли прогрес в повишаване на продуктивността на зимната пшеница следствие на продължилата около 50 години активна селекция, както е да се установят тенденциите в този процес с оглед бъдещата работа.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е осъществено в ДЗИ, Ген. Тошево, през периода 2004 – 2008 г. Изследвани са добивът зърно и компонентите на продуктивността на всички създадени сортове пшеница в Института, от началото на селекционната програма през 1962 г. От данните за продуктивността са извадени резултатите през 2007 г. понеже силното засушаване през тази година бе причина за сериозна редукция на продуктивния капацитет на всички изследвани сортове. Опитът е заложен в латински правоъгълник при големина на опитната парцела от 10 м², в четири повторения. Анализирани са признаците: Добив зърно от единица площ (ДЗ); броят продуктивни класа на м² (БПС); масата на 1000 зърна (МХЗ); броят на зърната в клас (БЗК); теглото на зърното от единичен клас (ТЗК); датата на изкласяване (ДИ) и височината на стъблото (ВС). Всички изследвани признаци са анализирани по повторения на полския опит.

Таблица 1. Създадени в ДЗИ, Г. Тошево, сортове зимна пшеница, по периоди
Table 1. Released wheat varieties by periods of development

Период, Period	Брой, Number	Признати сортове, Varieties released	Най-използвани изходни сортове, Most frequent parents used
До 1967 Till 1967	2	N 100-10, Добруджа (Dobroudja),	
1967-1977 I период, period	14	Ер.19-16* (Eryt. 19-16), Русалка (Rousalka), Златия (Zlatia), Левент (Levent), Лудогорка (Ludogorka), Рубин (Rubin), Славянка (Slavyanka), Юбилей (Yubiley), Китен (Kiten), Кремена (Kremena), Златоклас (Zlatoklas), Вега (Vega), Красен (Krasen), Тангра (Tangra), Враца (Vratsa)	San Pastore, Produtore, Bezostaya 1, NS 314, NS 171/2, Libellula
1978- 1987 II период, period	17	Добруджа 1 (Dobroudja 1), Калиакра 2 (Kasliakra 2), Кубрат 1 (Kubrat 1), Тракия (Trakya), Огоста (Ogosta), Тошевка (Toshevka), Чародейка (Charodeyka), Кардам (Kardam), Скития (Skitia), Плиска (Pliska), Калоян (Kaloyan), Реквием (Rekviem), Траяна Траяна (Trayana), Крапец (Krapets), Загоре (Zagore), Янтар (Yantar),	Bezostaya 1, Rousalka, Zlatna Dolina, Aurora, Skorospelka 35
1988-1997 III период, period	18	Простор (Prostor)Ясен (Yasen), Пряспа (Pryspa), Славянка 196 (Slaviyanka 196), Добротица (Dobrotitsa), Шабла (Shabla), Свиленa (Svilena), Перла 2 (Perla 2), Милена (Milena), Тодора (Todora), Зора (Zora), Кристал (Kristal), Преслав (Preslav), Ласка (Laska), Албена (Albena), Добруджанка (Dobroudjanka), Аглика (Aglika), Елица (Elitsa), Енола (Enola)	Bezostaya 1, Aurora, Rousalka, Pliska, Trakya, Kiten, Trayana, GP 2558-128
1998-2007 IV период, period	30	Карат (Karat), Галатейa (Galateya), Идеал (Ideal), Хектор (Hektor), Викинг (Vikikg), Зенит (Zenit), Медейa (Medeya), Нивяна (Nivyuana), Ивета (Iveta), Мизия (Mizia), Славейa (Slaveya), Прогрес (Progres), Лудогорие (Ludogorie), Велизара (Velizara), Монопол (Monopol) Лилия (Liliya), Кристи (Kristi), Златица (Zlatitsa), Златина (Zlatina), Антоновка (Antonovka), Карина (Karina), Болярка (Boliyarka), Неда (Neda), Деметра (Demetra), Анна (Anna), Антица (Antitsa), Корона (Korona), Лазарка (Lazarka), Дона (Dona), Мерилин (Merilin)	Pliska, Pryspa, Yantar, Miryana, Prostor, Sadovo 1, Obrii, Flamura 85, Mironovskaya 27, Mironovskaya 61, Lepoklasa, Una
2009	2	Драгана (Dragana), Яница (Yanitsa)	Pobeda, Miryana
Всичко Totally	85		

* - сортовете са подредени по хронология на признаване
 - The varieties are listed by development chronically

Тъй като първият утвърден сорт на Института е през 1967 г. (Ер. 19-16) , а последните сортове са признати през 2007, този 40-годишен период бе условно разделен на четири 10-год. периоди. На **таблица 1** са дадени имената на всички създадени сортове, както и най-често използваните образци за тяхното създаване. Без да се прави детейлен анализ може да се посочи, че през първите два периода в основата на селекцията на пшеницата са руските (Безостая 1, Аврора и Скороспелка 35), сръбските и италиански сортове. След като са създадени поредица от около 30 сорта на тяхната основа, през третия период голяма част от сортовете са на базата

вече на собствен селекционен материал – Русалка, Плиска, Тракия. Характерно за четвъртия период е че в селекционната програма са ключени повече образци с произход от много повече на брой селекционни центрове – Фундуля, Одеса, Мироновка, Небраска, Мексико и пр.

Събраните данни за добива зърно и признаците на продуктивността са анализирани по периоди. За всеки период са изчислявани средните им стойности, както и корелациите между тях. Разликите в стойностите на всеки признак от всеки отделен период на селекция са установени чрез теста на Waller-Duncan, с помощта на статистическата програма Statistica 7.

РЕЗУЛТАТИ

През целия период на селекция на хлябна пшеница в ДЗИ до този момент са създадени общо 85 сорта. Най-голям е техният брой през четвъртия период на селекция 1998-2007 г. През останалите периоди броя на сортовете е относително близък – 14-18 броя. През целия период на селекция на пшеницата едновременно са работили четири селекционни групи. По този начин е създадена обективна конкуренция, която е изиграла положителна роля за повишаване на ефективността. Селекцията е разгърната на огромни мащаби, позволяващи прецизно сравнение между всички изпитвани генотипове. Оценката на готовите линии след селекционен питомник се прави по всички възможни направления – устойчивост към биотичен и абиотичен стрес и качество на зърното. За коректно сравнение се използват серия от стандартни сортове, общи и специфични, според направлението на селекция.

Таблица 2. Брой на създадените сортове зимна пшеница
и техните водещи селекционери

Table 2. Number of developed wheat varieties and their leading breeders

№	Leading breeder Водещ селекционер	Number Брой	В производството, In production
1	Тодор Рачински, Todor Rachinski	21	11
2	Николай Ценов, Nikolay Tsenov	14	7
3	Иван Тодоров, Ivan Todorov	13	5
4	Костадин Костов, Kostadin Kostov	11	7
5	Иван Панайотов, Ivan Panayotov	10	5
6	Александър Караиванов, Alexander Karaivanov	8	4
7	Георги Петров, Georgi Petrov	5	4
8	Таньо Шарков, Tanio Sharkov	1	-
9	Кирил Джелепов, Kiril Djelepov	1	-
10	Коста Гоцов, Kosta Gotsov	1	-
	Всичко сортове, Total number	85	43

Интензивната селекционна работа през всички периоди на дейност довежда до създаване на голям брой сортове. Чрез него се осъществява още по-прецизен подбор на сортовете за производството. Данните в таблица 2 показват, че около 50 % от създадените сортове са отглеждани там. Техният общ брой е 43, като през последния период на селекция той е 18 сорта. Големият брой сортове винаги провокира принципен въпрос – дали новите сортове са по-продуктивни от създадените по-рано във времето. На подобен въпрос са се опитали да дадат отговор редица изследователи (Коновалов и авт. 1987; Reynolds et al 2007; Dencic and Kobiljki; 2008, Mladenov et al, 2008; Paltonen-Sainio et al, 2008).

Стойностите на всички изследвани признаци по периоди са представени на таблица 3. Според данните от тях признаците биха могли да се разделят на групи, според промяната им в процеса на селекция. В първа група са признаците височина

на стъблото, добивът зърно, теглото на зърното от клас и броя на зърната в клас, при които е налице положителен прогрес в резултат на селекция. Във втора група са признаците дата на изкласяване и брой продуктивни класа, където е налице снижаване на средните стойности в сравнение с началото на селекцията. При признаците маса на 1000 зърна и отчасти броя зърна в клас липсва промяна на средните им стойности по периоди.

Таблица 3. Добив зърно и компоненти на продуктивността на създадените сортове пшеница по периоди

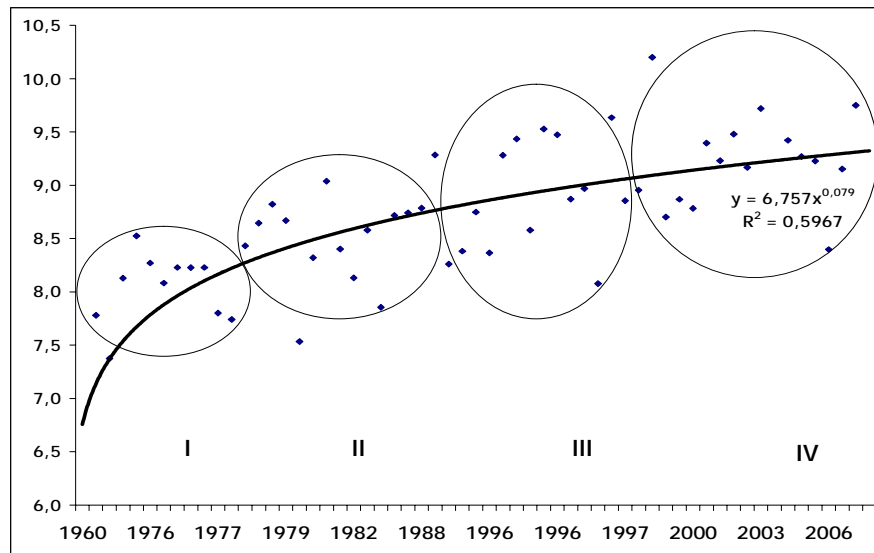
Table 3. Grain Yield and productivity related traits of the developed in periods wheat varieties

Период, Period of development	ДИ* DH	ВНС HOS	ДЗ GY	БПС NPT	МХЗ TKW	БЗК NKS	ТЗК WGS
1967-1977 (I)	131,0 b#	95,0 a	8,07 a	717 b	45,2 a	25,4 a	1,16 a
1978-1987 (II)	132,2 a	93,0 a	8,61 a	677 a	46,8 a	27,1 b	1,27 b
1988-1997 (III)	132,7 a	93,5 a	8,97 b	671 a	46,7 a	28,6 b	1,34 bc
1998-2007 (IV)	133,0 a	91,0 b	9,20 b	666 a	47,6 a	29,1 b	1,38 c

стойностите означени с еднакви букви не се различават, статистически по критерия на Waller-Duncan, Values with the same letter did not differ, statistically by the test of Waller-Duncan

*ДИ - дата на изкласяване, DH - date of heading
 ВНС - височина на стъблото, HOS - height of stem
 ДЗ - добив зърно, GY - grain yield
 БПС - брой продуктивни стъбла, NPT - number of productive tillers
 МХЗ - маса на 1000 зърна, TKW - thousand kernel weight
 БЗК - брой зърна в клас, NKS - number of kernels per spike
 ТЗК - тегло на зърното в клас, WGS - weight of grain per spike

Линейната регресия от данните за добива зърно (фигура 1) показва нагледно направеният прогрес по периоди. Стойността на коефициента на детерминация е сравнително висок, което е указание за достоверност на анализа. Върху регресионната права ясно и отчетливо са оформени две зони: първата на силно повишаване на добива зърно през първите два периода и последвало сравнително слабо увеличение на добива зърно през последните десет години.



Фигура 1. Линейна регресионна зависимост на добива зърно по периоди на създаване на сортовете зимна пшеница
Figure 1. Linear regression for grain yield in winter wheat by period of release

За да се установи в резултат на изменението на кой/и от признаците се получава по-висока продуктивност е направен анализ на корелациите между тях по Pearson (таблица 4). Данните сочат, че признакът брой продуктивни стъбла през последните два периода не показва корелация с добива зърно. Това е указание за известно отстъпление от стария тип на силно братящи пшеници, каквито сме имали преди. Стойностите на корелациите между добива и едрината на зърното остават почти неизменни в процеса на селекция по периоди. Това напълно отговаря на данните за липса на съществена разлика в признака по години на създаване.

Таблица 4. Pearson корелации по между добива зърно и неговите компоненти през отделните периоди на създаване

Table4. Pearson Correlations between grain yield and its components in different periods of development

Период Period	БПС NPT	МХЗ TKW	ТЗК WGS	БЗК NKS	ВНС HOS
I: 1967-1977	0.300 *	0.427 *	0.449 *	0.296 *	-0.291 *
II: 1978- 1987	0.291 *	0.496 *	0.695 *	0.446 *	-0.344 *
III: 1988-1997	0.060 ns	0.201 ns	0.647 *	0.577 *	-0.465 *
IV: 1998-2007	0.137 ns	0.428 *	0.709 *	0.561 *	-0.453 *

При признаците ТЗК, БЗК и ВНС се очертава положителна тенденция в зависимостта на добива от тях. При първите два промяната от 0,449 до 0,709 и 0,296 до 0,561, респективно показва силната зависимост през последните два периода на добива зърно от броя зърна в клас. Неговата стойност при запазена едрина на зърното е причина за повишаване на другия признак ТЗК. При ВНС обратно корелацията се променя в негативна посока. Това означава, че по-продуктивните сортове вече са и по-ниски, което е видно от данните в таблица 3.

ОБСЪЖДАНЕ

Резултати от селекционната работа

Предоставените в изследването данни недвусмислено показват генетичния прогрес по отношение на добива зърно в сортовете пшеница на ДЗИ. Той намира отражение в резултатите, които получаваме през последните години от пост регистрационното изпитване, на утвърдени сортове, организирано в пунктовете на ИАСАС. Съвременните сортове превишават тези, създадени преди 12-15 години с около 12-18 % (данните не са предоставени). Няколко от нашите сортове (Аглика, Енола, Пряспа, Янтър, Плиска и Враца) вече са стандартни в националното сортоизпитване. Както вече бе споменато проблемът за повишаване на продуктивността е решаван чрез теоретични изследвания и практически подходи, свързани с други качества и свойства на пшеницата (Панайотов и авт. 2000; Tsenov et al, 2008). Можем ли да отговорим на въпроса – кои са причините довели до по-висока продуктивност?

Несъмнено в много от изследванията е даден частичен отговор на този важен за всеки селекционер въпрос, но истинско доказателство за генетичния прогрес получаваме с настоящите данни. При детайлен анализ на промяната в добива зърно и компонентите на продуктивността, установяваме че разликата между старият сорт № 301 и групата сортове през последния изследван селекционен период е съществена (таблица 5). Най-силна е тя при признака тегло на зърното от клас, където достига до над 60 %. Причината за това е съществената разлика между броя на зърната в клас +37,26 %. Като краен резултат продуктивността в сравнение с № 301 е повишена с 65,2 %. Ако сравним разликата между първия и последния период на селекция ще установим, че тя е едва около 13 %. Почти същата като стойност (12,5 %) е разликата,

която се получава ако абсолютните стойности на разликите, коригираме с реалните корелации между признаците. За подобно увеличение на добива зърно в следствие на увеличаване на броя зърна в класа съобщават Hristov et al. (2008); Mladenov et al. (2008).

Таблица 5. Анализ на промяната на добива зърно и компонентите му през целия период на селекция

Table 5. Analysis of changing of grain yield and its components during the whole period of breeding

Признак, Trait	БПС, NPT	МХЗ, TKW	БЗК, NKS	ТЗК, WGS	Сума, Sum	ДЗ, GY	
Период на селекция, Breeding period	№ 301	636	40.0	21,2	0,86	5.5	
	I	717	45,2	25,4	1,16	8.1	
	IV	666	47,6	29,1	1,38	9.2	
	IV- N301	30	7,6	7,9	0,52	3.7	
Разлика, Difference	%	4,72	19,00	37,26	60,47	65,2	68.1
	IV-I	-51	2,4	3,7	0,22		
	%	-7,11	5,31	14,57	18,97	11,8	12.8
Корелация, Correlation		0,137	0,428	0,561	0,709		
Корекция в %, Correction in %		-0,97	2,27	8,17	13,45	12,5	

В абсолютни стойности разликата между добива от преди да започне първия и в края на последния период е 3.7 тона/хектар. Тази разлика възлиза на около 9.25 кг/хектар годишно или с около 1.7 % увеличение на добива зърно всяка година. Увеличението на добива в Англия например за около 50 години (1949 до 1999) е цели 100 кг/хектар, годишно (Austin 1999). Това става при изключително благоприятни за пшеницата условия на отглеждане. Там където условията са като цяло стресови, например в Израел, увеличението е около 2.5 кг/хектар, годишно (Atsmon & Schwarzbach, 2004) Дискутирайки по-високия продуктивен потенциал на най-новите сортове не трябва да забравяме, ролята на руския сорт Безостая 1 за подема на родната селекция. За тази роля е писано много, но най-обобщаващ е материалът на Панайотов и авт. (2005). В резултат на интензивното му използване е постигнато рязко увеличение на продуктивността още през първия и втория период на селекция. Това е станало поради отличната комбинативна способност на сорта по отношение на добив, устойчивост към болести и качество н на зърното. Увеличаването на продуктивния потенциал може да се дължи на повишаване на толерантността на стрес (болести, студ и суша), както се отбелязва с конкретни данни от Tsenov et al, (2008) и Richards et al, (2002) , въпреки че Ценов и авт. (2009) правят извод, че достигнатата високата продуктивност на съвременните сортове е пречка за достоверно повишаване на толерантността им към суша. Би трябвало да се намерят подходящи донори за тази цел, както е споменато за сортовете Ивета и Славея, по отношение на студоустойчивостта. Подобряването на биологичните особености и морфологични признаци, като височина на растението, жътвения индекс, изискванията към светлина и пр. (Dencic & Kobiljski, 2008) също имат при отделни сортове изключително значение за продуктивността.

Перспективи за бъдеща работа

Въпреки достигнатото високо ниво на продуктивност селекцията ще продължи своята работа в това направление. Налице са редица пречки за повишаване на продуктивния потенциал в нашите условия. Някои автори са на мнение, че е постигнато плато в генетически детерминирания добив зърно в резултат на много

интензивна селекция през последните 50 год. в целия свят (Lobell et al, 2005). От друга страна се увеличава броя на изследователите, които смятат, че продуктивността на пшеницата трябва да бъде повишаване чрез усъвършенстване на биологията на растението (Sorrells, 2007). Това повишаване би могло да стане ефективно и при нас, ако се използват следните подходи на работа:

Директно повишаване на продуктивността. Това може да бъде постигнато, чрез повишаване на продуктивната братимост на бъдещите сортове. Удачното съчетание между повече класове на единица площ с достигнатия голям брой зърна в класа е реалистично да бъде постигнато. В момента разполагаме с множество образци, чиято братимост превишава много тези които се използват в кръстоските сега. Проучването на комбинативната способност на тези образци е от първостепенна важност в това направление. Повишавайки братимостта, се повишава и толерантността към суша. Не е за подценяване, че при някои донори ефективността на отбора по едрина на зърното е по-ефективен за повишаване на продуктивността, от колкото отбора по брой зърна в клас (Tsenov, 1998)

Трябва да продължи работата за успешно комбиниране на ранозрялост и висока продуктивност. Доказано е, че е възможно да се комбинират успешно. Някои от новите сортове като Енола, Галатея, Ивета, Болярка и Карина са носители на подобно съчетание и трябва по-мащабно да бъдат използвани в селекционната програма

Непряко повишаване на продуктивността

Подобно повишаване е значително по-продължително и трудно, но е възможно, чрез интердисциплинарност в подходите на селекцията (Tsenov et al, 2004, Ogbopnaа et al, 2007). За тази цел трябва да се задълбочат изследванията върху биологията (яровизация и фотопериодизъм); върху някои физиологични показатели като воден статус и температура на листата и др. (Reynolds et al, 2002)

За да има успех селекцията на продуктивност трябва да се търсят пътища за ефективно използване на молекулярните маркери в направлението за селекция, имащи връзка с продуктивността. За реалните възможности на MAS подходите има множество разработки (William et al, 2007; Kobiljski et al, 2008)

Особено внимание трябва да бъде обърнато към изучаване в детайли стабилността на добива зърно. Само по този начин би могло да се достигне до намиране на сортове с добро съчетание между високо ниво на продуктивност и висока екологическа пластичност. Това от своя страна ще увеличи реализирания дел на биологичния продуктивен потенциал и ще ограничи делът на условията на оглеждане. За да се постигне подобен замисъл е необходимо да се изгради екологична мрежа, в която се прави селекция в различни условия на средата. Подобни опити не трябва да се отъждествяват с изпитването, което се организира сега на готови селекционни материали (кандидат-сортове).

ИЗВОДИ

Провежданата системна и целенасочена селекция на продуктивност в ДЗИ е довела до увеличаване на добива зърно на средно с около 1.7 % годишно.

В резултат на активна селекция през последните 40 години при пшеницата е повишен продуктивният потенциал с около 25 % в сравнение с първите създадени в ДЗИ сортове.

Повишението на добив зърно е в пряка връзка с повишението на броя на зърната следствие на селекционната дейност

Установеното повишаване на добива зърно при създадените сортове вероятно се дължи в някаква степен на повишената им толерантност към абиотичен стрес.

Независимо от постигнатият висок продуктивен потенциал на добива зърно в

сортовете на ДЗИ селекционната работа в това направление трябва да продължи чрез прилагане и на нови методи и подходи

ЛИТЕРАТУРА

- Говедаров, Ив. А. Ценов, Ив. Тодоров, В. Гоцова, Цв. Рачинска, 1980.** Проучване на нови сортове зимна мека пшеница от страните, членки на СИВ, в условията на Добруджа, Растениевъдни науки 17(8): 11-21
- Гоцов, К. 1984.** Мексиканският опит в селекцията на пшеницата, Селскостопанска наука 22(2): 45-53
- Гоцов, К. 1988.** Проблемът за продуктивността на пшеницата и неговото решаване по селекционен път. Селскостопанска наука 26(2): 53-61
- Дончев, Н. Ив. Тодоров, Г. Петров, Ив. Дончева, И. Илиев, 1980.** Ново селектирани линии мека пшеница с висока комплексна устойчивост спрямо кафява и черна ръжда и брашнеста мана, Генетика и селекция 13(2): 113-125
- Дончева, Ив. 1978.** Трансгресия на количествени признаци при хибриди зимна пшеница, Генетика и селекция 11(5): 317-322
- Илиев И., 2004.** Устойчивост на линии зимна мека пшеница към причинителя на брашнестата мана (*Blumeria Graminis tritici*). Изследване върху полските култури, Том I -1, 13-19, ДЗИ.
- Коновалов, Ю, Пылнев, В, Нефедов, А. 1987.** Изменение продуктивности колоса у озимой мягкой пшеницы в результате селекции, Известия ТСХА, 4: 47-52
- Костов К. 2001.** Характеристика на комбинативната способност на различни екотипове обикновена пшеница (*Triticum aestivum* L.) с цел използването им в селекцията. Дисертация за присъждане на научна степен "Доктор", Добрич.
- Костов К., Н. Ценов, Ив. Стоева, И. Илиев и Т. Петрова, 1998.** ЕНОЛА- нов сорт обикновена пшеница Растениевъдни науки, 35: 347-350
- Костов, К., Н. Ценов, Ив Стоева, Т. Петрова, Ил. Илиев, 1999.** КАРАТ – нов сорт зимна обикновена пшеница. Растениевъдни науки, 36 (4):195-197
- Николова, Е. 2009.** Възможности за повишаване на продуктивността на класа при пшеницата *Triticum aestivum* L. Дисертация за „Доктор”, Добрич, стр. 133
- Панайотов, Ив. 1989.** Янтър и Пряспа, Растениевъдни науки 26(10): 5-11.
- Панайотов, Ив. 1992.** Селекционна програма на зимната мека пшеница – настояще и бъдеще, Селскостопанска наука 30 (4-6):33-41.
- Панайотов И., Т. Рачински, 2002.** Селекцията на пшеницата като основа на зърненото производство в България. Сб. 50 години Добруджански земеделски институт - Юбилейна научна сесия "Селекция и агротехника на полските култури", Том 1, 21-37.
- Панайотов, Ив. К. Костов, Ив Тодоров, 2005.** Роль сорта Безостая 1 в селекции пшеницы в Болгарии, Сборник материалов международной конференции, посвященной 50 летию создания сорта озимой мягкой пшеницы Безостой 1, Краснодар, 130-137
- Панайотов, Ив., Н. Ценов, Ив. Тодоров, К. Костов, В. Байчев, Ст. Цветков, Ив. Стоева, Т. Александров, П. Спецов, Н. Ставрева, Ил. Илиев, В. Кирякова, Т. Петрова и Н. Ичеренска, 2000.** Състояние на селекцията при житните култури в ИПС "Добруджа" през 1999 г., Селскостопанска наука 38 (3):10-17.
- Пенчев Е., И. Стоева, 2004.** Оценка на екологичната пластичност и стабилност на група сортове зимна мека пшеница. Изследване върху полските култури, Том I - 1, 30-33.
- Петров, Г. С. Мачев, В. Гоцова, 1969.** Проучване на биологичните , стопанските и технологичните качества на някои румънски и американски сортове мека зимна пшеница, В: Проблеми на селекцията и агротехниката на меката зимна пшеница, София, 207-217

- Петров Г., А. Ценов, В. Гоцова, Ц. Рачинска, И. Тодоров, 1982.** Нов сорт зимна мека пшеница Плиска. Растениевъдни науки 19(1): 3-9.
- Попов П., Петров Г., 1969.** Върху новата програма за селекция на меката зимна пшеница в България. Проблеми на селекцията и агротехниката на меката зимна пшеница, София, стр. 9-39
- Рачински Т., 1967.** Изменение на някои количествени признаци на сортове мека пшеница при повторно обратно кръстосване (Backcross). Растениевъдни науки 4(2): 71-83.
- Рачински Т., 1971.** Наследяване височината на стъблото и продуктивността на класа при междусортови хибриди на обикновена пшеница. Генетика и селекция, 4 (6): 403-411;
- Стоева, Ив. 1981.** Зависимости между някои признаци, определящи продуктивността при междусортови кръстоски на пшеницата, Растениевъдни науки 18(4): 13-20
- Стоева, Ив. 1986.** наследяване и корелационни зависимости при някои важни признаци, определящи продуктивността на пшеницата, Растениевъдни науки 23(8): 3-7
- Тодоров И., А. Ценов, Ив. Стоева, Т. Петкова, 1995.** Изучение советских сортов пшеницы с целью использования их в качестве исходного материала для селекции. Сборник "Вопросы селекции и генетики зерновых культур. Берлин, вып. 4, 237-244.
- Тодоров И., П. Иванов, И. Иванова, Е. Пенчев, 2004.** Проучване върху генетичното разнообразие на сортове пшеница (*Triticum aestivum* L.), чрез използване на биохимичните маркери. Изследване върху полските култури, Том I -1, 34-42, ДЗИ.
- Ценов, Н. Ив. Стоева, К. Костов, Т. Петрова, И. Илиев, Ст. Михова и Ив. Стоянов, 1998.** АГЛИКА - нов оригинален висококачествен сорт зимна хлебна пшеница. Растениевъдни науки, 35: 342-346
- Ценов, Н., К. Костов, Ив. Стоева, Т. Петрова, Ил. Илиев и М. Раев, 1999.** ГАПАТЕЯ – нов оригинален сорт зимна хлебна пшеница. Растениевъдни науки, 36(5): 251-257.
- Ценов, Н. К. Костов, И. Тодоров, И. Стоева, Т. Петрова, И. Илиев, В. Кирякова М. Атанасова, 2003.** Нов сорт зимна хлебна пшеница - ЗЛАТИЦА, Научни съобщения на СУБ, клон Добрич, т. 5 (1):33-40.
- Ценов Н., К. Костов, И. Тодоров, И. Стоева, Т. Петрова, И. Илиев, В. Иванова, 2009.** Характеристика на сорт хлебна пшеница НЕДА, Изследване върху полските култури, Том V, под печат
- Ценов Н., Т. Петрова, Е. Ценова, 2009.** Селекция за повишаване на толерантността към стрес на зимна обикновена пшеница в Добруджански Земеделски Институт, Изследване върху полските култури, Том V, под печат
- Astmon, S. and E. Schwarzbach, 2004.** Wheat production and breeding in Israel from 1948 to 2002, Czech Journal of Plant Breeding 40(1): 17-24
- Atanasova D., N. Tsenov, I. Stoeva and V. Dochev. 2008.** Genotype x environment interaction for some quality traits of Bulgarian winter wheat varieties, In: J. Prohens and M. L. Badenes (Eds), Modern Variety Breeding for Present and Future Needs, Proceedings of the 18th EUCARPIA General Congress, 9-12 September 2008, Valencia, Spain, pp. 532-537
- Austin, R., 1999.** Yield of wheat in the United Kingdom: Recent advances and prospects, Crop Science 39(6): 1064-1610.
- Devic, S., B. Kibiljski, 2008.** Results of half a century of wheat breeding at institute of field and vegetable crops in Novi Sad, Breeding 08, International Conference "Conventional and Molecular Breeding of Field and Vegetable Crops" 24-27 November 2008, Novi Sad, Serbia, pp. 377-382.
- Ganeva, G., V. Korzun, S. Landjeva, N. Tsenov, M. Atanasova, 2005.** Identification, distribution and effects on agronomical traits of the semi-dwarfing *Rht* alleles in Bulgarian

bread wheat varieties. *Euphytica* 145(3):305-315.

Hristov, N., N. Mladenov, A. Kondic-Spika, S. Statkic, N. Kovacevic, 2008. Direct and indirect effects of several wheat traits on grain yield. A periodical of scientific research on Field and Vegetable Crops, NS, Serbia, 45(2):15-20

Kobiljski B., S. Dencic and A. Kondic-Spika, 2008. Integration of conventional and molecular wheat breeding strategies, Breeding 08, International Conference "Conventional and Molecular Breeding of Field and Vegetable Crops" 24-27 November 2008, Novi Sad, Serbia, pp. 587-589

Kostov K, 2000. Breeding wheat lines for host plant resistance to cereal leaf beetle by using the cross-method. *BJAS*, 7, 7-14.

Lobell, D. J. Ortiz_Monasterio, G. Asner, P. Matson, R. Naylor, W. Falcon, 2004. Analysis of wheat yield and climatic trends in Mexico, *Field Crop Research* 94: 250-256

Mladenov, N. N. Hristov, S. Dencic, B. Kobiljski, 2008. Seventy years wheat breeding in Serbia. Improvement of yield, Breeding 08, International Conference "Conventional and Molecular Breeding of Field and Vegetable Crops" 24-27 November 2008, Novi Sad, Serbia, pp. 456-459.

Ogbonnaya, F. G. Ye, R. Trethowan, F. Dreccer, D. Lush, J. Shepperd, M. vanGinkel, 2007. Yield of synthetic backcross-derived lines in rainfed environments of Australia, *Euphytica* 157(3): 321-336

Panayotov I., 1988. A relation between the development of the basic morphological characters and the yield of wheat with relation to the breeding. *Genetics and Breeding* 21 (3):269-275.

Panayotov, I. , 1998. Strategy of wheat breeding in Bulgaria. Proc. 2nd Balkan Symposium on Field Crops, Novi Sad, Yugoslavia 16-20 June 1998, Vol.1, pp 23-31.

Peltonen-Sainio P., L. Jauhiainen, I. Laurila, 2009. Cereal yield trends in northern European conditions: Changes in yield potential and its realization, *Field Crops Research* 110 (1) 85–90

Reynolds, M. ,R. Trethowan, J. Crossa, M. Vargas and K. D. Sayre 2002. Physiological factors associated with genotype by environment interactions in wheat. *Field Crop Research*, 75(2-3): 139-160.

Richards, R.A., G.J. Rebetzke, AG. Condon and A. F. van Harwaarden 2002. Breeding opportunities for increasing the efficiency of water use and crop yield in temperate cereals, *Crop Science*, 42(1): 111-121.

Sorrells, M. 2007. Application of new knowledge, technologies, and strategies of wheat improvement, *Euphytica* 157(3): 299-306

Stoilova, I, V. Vassileva, T. Petrova, N. Tsenov, K. Demirevska, U. Feller, 2006. Proteolytic activity in wheat leaves after drought and recovery. *General and Applied Plant Physiology, Special Issue Proceedings of the International Workshop on Sustainability, Stress and the Bases of Plant Resistance*, 08 September 2006 - Sofia, Bulgaria, pp. 91-100.

Tsenov, N. 1995. Inheritance and gene action for some yield components in winter wheat crosses (*Triticum aestivum* L.) I. Number of productive tillers per plant and number of kernels per spike, First Balkan Symposium on Breeding and Cultivation of Wheat, Sunflower and Legume Crops, 26-29 June, Albena - IWS, Bulgaria, 261-267.

Tsenov, N. 1995^a. Correlations between the productivity and some of its components in winter wheat varieties, grown in different environments, *Scientific Works of Agricultural Academy* 2(1): 13-15

Tsenov, N., E. Penchev, 1995. Genotype and environment effect on some yield components in a group of winter wheat varieties, *Scientific Works of Agricultural Academy* 2(1):19-21

Tsenov, N. I. Stoeva, 1997. Potentialities to combine high productivity with grain quality of winter common wheat hybrids, *Plant Science* 34(2): 9-13.

Tsenov, N. 1998. Early-generation selection response for grain yield and yield compo-

- nents in common wheat, In: El Bassam et al. (Eds.) Sustainable Agriculture for Food, Energy and Industry, Strategies towards Achievements, James & James Science Publishers, volume 1: 254-259
- Tsenov, N. 2000.** Combining ability of a group of wheat varieties according to the top-cross designs. I. Number of productive stems, Research Communications of USB branch Dobrich, v. 2: 51-58.
- Tsenov, N., E. Tsenova, 2004.** Combining ability of some bread wheat varieties. I Yield and grain yield related characters, Research Communications of U.S.B. branch Dobrich, 6(1): 29-36
- Tsenov, N. T. Petrova and E. Tsenova 2004.** Breeding for improving the abiotic stress tolerance of winter bread wheat, National Conference of Seed Production, Breeding and Seed control for seed properties, Sofia, pp. 26-39
- Tsenov N, T. Gubatov, V. Peeva, 2006.** Study on the genotype x environment interaction in winter wheat varieties II. Grain yield, Field Crop Studies3 (2): 167-175.
- Tsenov N. and M. Atanassova, 2007.** Breeding for combining early heading with high grain yield in common wheat crosses, Международна научна конференция "Растителният генофонд – основа на съвременното земеделие", 13-14 юни, Пловдив, под печат
- Tsenov N., D. Atanasova, I. Todorov, V. Dochev. 2008.** Environmental effect on common winter wheat productivity, In: J. Prohens and M. L. Badenes (Eds), "Modern Variety Breeding for Present and Future Needs", Proceedings of the 18th EUCARPIA General Congress, 9-12 September 2008, Valencia, Spain, pp. 480-484
- Tsenov N., T. Petrova, E. Tsenova, 2008.** Estimation of grain yield and its components in winter wheat advanced lines under favorable and drought field environments, Breeding 08, International Conference "Conventional and Molecular Breeding of Field and Vegetable Crops" 24-27 November 2008, Novi Sad, Serbia, pp. 238-241
- William, H. R. Trethowan, E. Crosby-Galvan, 2007.** Wheat breeding assisted by markers: CIMMYT's experience, Euphytica 157(3): 307-319