

ЗИМНА ОБИКНОВЕНА ПШЕНИЦА СОРТ „ГТП ЛИДЕР“

Пенко Спецов¹, Драгомир Пламенов², Иванка Стоева¹,
Татяна Петрова¹, Ваня Иванова¹, Илия Илиев¹

¹Добруджански земеделски институт – гр. Генерал Тошево, 9520
e-mail: pspetsov@abv.bg

²Технически университет – гр. Варна, Факултет по морски науки и екология, 9010

Резюме

Спецов, П., Д. Пламенов, И. Стоева, Т. Петрова, В. Иванова, И. Илиев, 2011.
Зимна обикновена пшеница сорт „ГТП Лидер“, FCS 7(1): 19-27

Сорт „ГТП Лидер“ е зимна обикновена пшеница с бял безосилест клас и червено зърно (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare* var. *lutescens* L.). Селекциониран е в Добруджански земеделски институт – гр. Генерал Тошево и е признат през 2010 г. след тригодишно изпитване в системата на ИАСАС (2007-2009 г.). Новият сорт принадлежи към група Б – средни с повишена сила пшеници. Сортът превъзхожда по добив на зърно стандартите „Садово 1“ и „Враца“, както в Северна, така и в Южна България, което свидетелства за възможността да се отглежда във всички райони на страната. Зимоустойчивостта на „ГТП Лидер“ е висока, а студоустойчивостта - средна. Химико-технологичните качества отговарят на установените за група Б стойности, поради което зърното на новия сорт е пригодено за самостоятелно изпичане на хляб. В допълнение към посочените предимства, сортът проявява устойчивост към кафява и жълта ръжда, и толерантност към брашнеста мана. При заразяване със спори на *F. graminearum* и *F. oxysporum* е отчетено по-слабо нападение в сравнение със стандартите, което е статистически доказано.

Ключови думи: Пшеница – Нов сорт – Продуктивност – Качество на зърното – Устойчивост към болести

Abstract

Spetsov, P., D. Plamenov, I. Stoeva, T. Petrova, V. Ivanova, I. Iliev, 2011. Winter common wheat variety “GTP Lider”, FCS 7(1): 19-27

A variety “GTP Lider” is winter common wheat with white awnless spike and red grain (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare* var. *lutescens* L.). The variety was selected in Dobroudja agricultural institute – General Toshevo and was recognized in 2010 after three years of testing in the Executive Agency of Variety Testing, Field Inspection and Seed Control (2007-2009). The new variety belongs to group B - medium wheat with increased strength. It exceeded by grain yield the standards “Sadovo 1” and “Vratsa”, both in the northern and southern part of Bulgaria. This fact testifies its capacity for growing in all regions of the country. The winter resistance of “GTP Lider” was high and the cold resistance was medium. Chemical and technological properties followed those of Group B values so that the seed of the new variety was suitable for self-baking of bread. In addition to these

advantages, the variety exhibited resistance to leaf and yellow rust and tolerance to powdery mildew. After inoculation with spores of *F. graminearum* and *F. oxysporum*, the variety showed less infection than the standards, and this difference was statistically significant.

Key words: Wheat – New variety – Productivity – Quality of the grain – Disease resistance

УВОД

Пшеницата е най-широко разпространената житна култура в световен мащаб, като хлeбната и твърдата пшеница заемат глобално около 200 милиона ha (Aquino et al., 2009). В последния доклад на Междуправителствената експертна група по изменение на климата – Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2007) се изтъква, че е налице тенденция за затопляне на климата на планетата, като повишаването на температура за стогодишен период (1906-2005 г.) е оценено на 0.74°C. Пшеницата е чувствителна към повишаването на температурата, което се отразява на скъсяване на периода на наливане на зърното и в крайна сметка на редуциране на добива от зърно (Hodson & White, 2009). Главната селекционна цел е създаване на сортове, комбиниращи подобрена толерантност към абиотичен стрес и повишена устойчивост към болести и вредители, с по-високо качество на зърното. За реализирането на тази основна задача е необходимо използване на дивите родственици на пшеницата, които могат да разширят генетичното разнообразие на изходния селекционен материал. Пример за това е създаването на синтетични и транслокационни пшенични линии, които предлагат възможности за интродуциране на нов спектър от гени за полезни признаци с произход от дивите житни форми (Crouch et al., 2009; Hodson & White, 2009).

Целта на настоящото изследване е да се направи морфологична, биологична и стопанска характеристика на сорт зимна обикновена пшеница „ГТП Лидер“. В статията се анализират данни от изпитването на сорта в КСО и ИАСАС, с оглед на най-пълна информация при евентуалното му използване в производството. От научна и селекционна гледна точка интерес представлява факта, че в педигрето на сорта участва линия, получена от отдалечена (междуродова) кръстоска.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Майчин родител на новия сорт е дизомнозаместената линия „11-8“, получена от кръстоската Русалка x *Aegilops variabilis* (Спецов, 1998). Като продукт на отдалечената хибридизация, линията е устойчива на брашнеста мана, тъй като съдържа хромозомната двойка 1U, прехвърлена от дивия вид. Бащин родител е пшеничният сорт Траяна (селекция на ДЗИ – гр. Генерал Тошево), регистриран през 1981 г.

Кръстоската „11-8 x Траяна“ е извършена в оранжерия през 1990 г. по метода на междусортовата хибридизация. В селекционния процес е приложен метода pedigree. В периода 1995-2000 г. са отбрани и изпитани за продуктивност над 110 кафявокласи потомства. Отбор на белокласо растение в популация № 201 положи началото на хомозиготна линия, която се отличава по устойчивост към брашнеста мана и продуктивност. Поради посочените ценни качества линията е засята за изпитване в Конкурсен сортов опит през есента на 2001 г. В системата на ИАСАС сорт „ГТП Лидер“ е изпитван в продължение на три години (2007-2009 г.).

Биологичните особености, студоустойчивостта, продуктивността и химико-технологичните качества на новия сорт са анализирани за период от седем години на изпитване в КСО, като за целта са използвани възприетите от ДЗИ стандартни методики. Студоустойчивостта е определена лабораторно по метод, описан от Ценов

и Петрова (1984). Коментирани са и данните за продуктивността и реакцията към причинители на гъбни болести на инфекциозен фон от деветте пункта в системата на ИАСАС за 2007 г. и 2008 г. Устойчивостта към болести е определена по методиката, използвана от ИАСАС. Статистическата обработка на данните, включваща дисперсионен анализ за изчисляване на най-малката доказана разлика между вариантите при $p=0.05$ ($LSD_{0.05}$), е осъществена с помощта на програмен продукт STATISTICA, version 5.0.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Морфологично описание

Сортът в ботанически аспект принадлежи към вида обикновена пшеница – *Triticum aestivum* ssp. *vulgare* var. *lutescens* L. Растенията са средно високи, средно братящи, с бял безосилест клас, покрити с восьчен налеп и без окосмяване. Поникват със светлозелен колеоптил. Във фаза розетка растенията имат полуизправен хабитус. Стъблото е средно високо, здраво и със средна дебелина на сламката. Формира 4-5 надземни междувъзлия. Няма специфично оцветяване през вегетацията. Цветът на сламката при узряване е кехлибареножълт. Флаговият лист е със силно изразен восьчен налеп на влагалището. Класът е цилиндричен, среден по плътност и дължина, и със слаб восьчен налеп. На върха на класа има къси осили. Класчетата формират по 4-5 цветчета и дават 3-4 добре охранени зърна. Зърното е жълточервено на цвят, едро по размер и с елипсовидна форма. Коремната браздичка е средно дълбока, четчицата на върха на зърното е слабо развита, а зародишът е средно голям.

Биологични особености

Таблица 1. Биологични особености на сорт „ГТП Лидер“, съпоставени със стандартния сорт „Садово 1”

Table 1. Biological characteristics of “GTP Lider” variety in comparison to check cultivar “Sadovo 1”

| Признаци Traits | Садово 1 / Sadovo 1 | | ГТП Лидер / GTP Lider | |
|--|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Средно Mean | Вариране Variation | Средно Mean | Вариране Variation |
| Височина на стъблото, cm Height of stem, cm | 95 | 90-103 | 91 | 86-96 |
| Дата на изкласяване* Date of heading | 126 | 125-128 | 127 | 124-129 |
| Вегетационен период, дни Growing period, days | 230 | 210-246 | 231 | 210-247 |
| Полягане преди прибиране, % Logging, % | 10 | 0-100 | 12 | 0-100 |

*, брой дни от 1 януари до изкласяване / number of days from 1st of January to heading

В таблица 1 са представени четири основни признака, които характеризират новия сорт в биологичен план. Направена е съпоставка на данните на сорта с тези на стандартния за група Б сорт – „Садово 1”. Прави впечатление, че „ГТП Лидер” е средно с 4 cm по-нисък от стандарта. Данните за височината са получени след измерване на растения в КСО (ДЗИ – гр. Генерал Тошево) за периода 2002-2008 г. Признаците дата на изкласяване, продължителност на вегетационния период и полягане преди прибиране са отчетени по време на двугодишното изпитване на сорта (2007-2008 г.) в системата на ИАСАС. По дата на изкласяване сортът показва закъснение спрямо „Садово 1” само с един ден, което го причислява подобно на стандарта към групата на средно ранните сортове. Интерес представляват данните

по признака полягане преди прибиране на растенията. През 2007 г. от деветте пункта на ИАСАС полягане при сорта е констатирано единствено в пункт Генерал Тошево. За сравнение при „Садово 1“ не е регистрирано полягане. През следващата година и двата сорта са полегнали в пункт Огняново. Значително полягане при стандарта (68.8%) е наблюдавано в пункт Чепинци, докато на същото място при новия сорт данните са по-добри (7.8%).

Следователно, проявлението на признака полягане при сорт „ГТП Лидер“ е строго зависимо от спецификата на почвено-климатичните условия на конкретния пункт в системата на ИАСАС. Висока степен на полягане е констатирано само в по един пункт за всяка година на изпитване (средно 12% за цялата страна), което означава, че новия сорт няма ясно изразена чувствителност към полягане. Като препоръка в агротехнически аспект следва да се отбележи прилагането на малко по-ниски норми на торене, с цел избягване на евентуална възможност от полягане, особено във влажни години.

Продуктивност в КСО и ИАСАС

Средният добив на новия сорт в КСО за седем годишно изпитване (2002-2008) е 8,21 t/ha (табл. 2). През всички години е отчитан по-висок добив на сорта спрямо стандарта „Садово 1“. Най-малка е разликата през 2003 г. (0,42 t/ha). Известно е, че тогава поради ниските зимни температури в съчетание с недобро есенно закаляване на растенията са получени най-ниски добиви от пшеница в цялата североизточна част от страната. През 2006 г. сортът превишава стандарта с 2,80 t/ha. През същата година е отчетена и най-голямата разлика в добива (1,24 t/ha) спрямо „Янтър“, който е висок стандарт по отношение на продуктивността. Неслучайно, през същата година бе взето решение линия № 201 (под този номер новия сорт бе изпитван в КСО) да бъде предложена за изпитване в системата на ИАСАС като кандидат-сорт. През 2005 г. и 2007 г. сортът се изравнява по добив с „Янтър“, докато през останалите пет години от изследването е по-продуктивен. През периода 2003-2006 г. е установен доказано по-висок добив на линия № 201 спрямо „Янтър“ (Пламенов и др., 2008). Средно за периода на изпитване в КСО сортът превишава стандарта „Садово 1“ с 1,35 t/ha (19.7%), като разликата е статистически доказана.

Таблица 2. Добив на зърно в КСО за периода 2002-2008 г., t/ha
Table 2. Grain yield in competitive yield trials during 2002-2008, t/ha

| Година Year | ГТП Лидер GTP Lider | Садово 1 Sadovo 1 | Янтър Yantar |
|---|------------------------|----------------------|-----------------|
| 2002 | 8,42 | 7,30 | 8,11 |
| 2003 | 3,56 | 3,14 | 3,18 |
| 2004 | 9,70 | 8,48 | 9,60 |
| 2005 | 8,40 | 7,12 | 8,42 |
| 2006 | 10,98 | 8,18 | 9,74 |
| 2007 | 6,94 | 5,46 | 6,98 |
| 2008 | 9,64 | 8,31 | 9,35 |
| Средно, t/ha / Mean, t/ha | 8,21 | 6,86 | 7,91 |
| Относителен добив, % Relative yield, % | 119,7a* | 100,0b | 115,3a |

*, еднаквите букви показват недостоверно различни стойности при $p=0.05$
the same letters show not significant difference between the values at $p=0.05$

Високата продуктивност на сорт Лидер при седемгодишното изпитване в КСО се потвърждава напълно и от получените резултати в държавното сортоизпитване (табл. 3). Добивът на зърно от сорта е съпоставян с утвърдените за група Б стандарти („Садово 1“ и „Враца“). През първата година (2007 г.) сортът се изявява по-добре в Южна България, където превишава средния стандарт с 9.8%. За сравнение в

Северна България превишението в добива е 4.1%. През следващата година на изпитване продуктивността на новия сорт е относително по-висока в северната (+14.5%), отколкото в южната част на страната (+12.4%). Средно за двугодишния период, през който сортът е включен в държавното сортоизпитване, е получен добив 6,92 t/ha (+10.2% спрямо средния стандарт). Прави впечатление стабилното представяне на сорта, както в пунктовете на ИАСАС в Северна (6,925 t/ha, +9.3%), така и в Южна България (6,915 t/ha, +11.1%), което свидетелства за екологична пластичност при различните почвено-климатични условия на страната. Резултатите от двугодишното изпитване на сорт „ГТП Лидер“ показват статистически доказан по-висок добив спрямо средния стандарт в пунктовете на ИАСАС, което е основание за признаването му. В изследването на Лукипудис и Марчева (2007), обхващащо периода 2000-2006 г., най-висок продуктивен потенциал демонстрират сортовете на ДЗИ – гр. Генерал Тошево, признати в групата на средните с повишена сила (група „Б“).

Таблица 3. Резултати от сортоизпитването по продуктивност на сорт „ГТП Лидер“ в ИАСАС и относителен добив в % към средния стандарт („Садово 1“ и „Враца“)

Table 3. Results of “GTP Lider” variety for the productivity in the Executive Agency of Variety Testing, Field Inspection and Seed Control and relative yield in % to the averaged check (“Sadovo 1” and “Vratsa”)

| Пункт Location | | 2007 | 2008 | Средно Average |
|-------------------------|------|--------|-------|-------------------|
| Северна България | t/ha | 5,19 | 8,66 | 6,925 |
| North Bulgaria | % | 104.1 | 114.5 | 109.3* |
| Южна България | t/ha | 5,12 | 8,71 | 6,915 |
| South Bulgaria | % | 109.8 | 112.4 | 111.1* |
| Средно за страната | t/ha | 5,155 | 8,685 | 6,92 |
| Average for the country | % | 106.95 | 113.5 | 110.2* |

*, статистическа достоверност при $p=0.05$ / statistically significance at $p=0.05$

Студо- и зимоустойчивост

Таблица 4. Лабораторна студоустойчивост на сорт „ГТП Лидер“

Table 4. Laboratory cold resistance of “GTP Lider” variety

| Сортове Variety | Лабораторна студоустойчивост (в % живи растения) Laboratory cold resistance (in % survived plants) | | |
|--------------------|---|---------------------|----------------|
| | Минимум Minimum | Максимум Maximum | Средно Mean |
| Лидер / Lider | 19 | 55 | 38 |
| Янтър / Yantar | 14 | 57 | 33 |
| Пряспа / Pryaspa | 18 | 51 | 36 |
| № 301 / № 301 | 29 | 56 | 42 |
| Русалка / Rusalka | 18 | 47 | 34 |

Данните за лабораторната студоустойчивост на сорта показват средно ниво на устойчивост към ниски температури (табл. 4). В продължение на седем години сортът ежегодно се изпитва и сравнява с утвърдените стандарти за признака при температури от -13 до -22°C. Представянето му е над нивото на сорт „Русалка“, близо до по-високия стандарт (№ 301). По отношение на други стандартни сортове – „Пряспа“ и „Янтър“, новия сорт проявява по-висока студоустойчивост. Изследвана е и зимоустойчивостта при полски условия, която се оказва много висока. Практически няма пропаднали растения, както при отглеждане в КСО, така и в пунктовете на ИАСАС (средно за двете години на изпитване 99.9% от поникналите

растения са презимували). Подобни данни за несъответствие между студо- и зимоустойчивост са публикувани и в други изследвания (Петрова и Атанасова, 2004). Според цитираните автори за оцеляването на сортовете през неблагоприятните зимни условия голяма роля играе не толкова потенциалната им студоустойчивост, колкото способността им да реагират бързо на промяната на метеорологичните условия, каквато явно притежава новопризнатия сорт. Адаптивната способност и пластичност към условията на средата са особено ценни в съвременната селекция и са коментирани в редица публикации у нас и в чужбина чрез оценка на параметрите пластичност и стабилност (Пенчев и др, 2005; Пламенов и др., 2009; Asif et al., 2003; Tsenov et al., 2006; Maric et al., 2007).

Химико-технологични качества

Таблица 5. Химико-технологични качества на сорт „ГТП Лидер“ за периода 2002-2008 г. и съответствие с минималните изисквания за група Б по качество в държавното сортоизпитване

Table 5. Chemical and technological properties of “GTP Lider” variety during 2002-2008 and correspondence with the minimal requirements for group B in the state test variety

| Показатели Characteristics | ГТП Лидер GTP Lider | Минимални изисквания в ИАСАС за група Б Minimal requirements in EAVTFISC for group B |
|--|------------------------|---|
| <i>Зърно / Grain</i> | | |
| Хектолитрова маса, kg/hl Test weight, kg/hl | 79.7 | 76 |
| Маса на 1000 зърна, g Thousand grain weight, g | 44 | 35 |
| Обща стъкловидност, % /Total virtuosity, % | 61 | 60 |
| <i>Брашно / Flour</i> | | |
| Добив на мокър глутен, % Wet gluten yield, % | 26.1 | 26 |
| Седиментационно число, cm ³ Sedimentation value, cm ³ | 43 | 40 |
| <i>Тесто / Dough</i> | | |
| Устойчивост на тестото, min Dough stability, min | 2.44 | |
| Градус на омекване, усл. ед. Dough softening, cn. un. | 91.7 | 100 |
| Валориметрична стойност, усл. ед. Valorimetric value, cn. un. | 47 | 55 |
| <i>Хляб / Bread</i> | | |
| Обем на хляба, cm ³ / Loaf volume, cm ³ | 652 | 600 |
| Формоустойчивост (H/D) Shape stability (H/D) | 0.43 | 0.45 |
| Качество на средата (0-5 бала) Crumb quality (0-5 bal) | 4.4 | |
| Пористост (0-5 бала) / Porosity (0-5 bal) | 4.6 | |

В таблица 5 са посочени стойностите на дванадесет химико-технологични показатели на новия сорт, които е демонстрирал за седемгодишен период на изпитване в КСО. Направена е съпоставка с минималните изисквания за тези показатели, утвърдени от ИАСАС за група Б. В тази група се включват средни с повишена сила пшеници, притежаващи качествено зърно годно за самостоятелно

хлебопечене и до известна степен за подобрители на брашна, получени от сортове с по-нискокачествено зърно (Лукипудис и Марчева, 2007). Сортът показва по-добри качества на зърното от минимално изискуемите по отношение на хектолитрово тегло, маса на 1000 зърна, градус на омекване и обем на хляба. Данните на сорта покриват напълно стойностите, които са въведени в държавното сортоизпитване за стъкловидност, добив на мокър глутен, седиментационно число и леко отстъпват спрямо валориметричната стойност и формоустойчивостта. Химико-технологичните качества на сорта го поставят в група Б – средни с повишена сила пшеници, като при изпитването в системата на ИАСАС стойностите на показателите му са в границите на стандартите „Садово 1” и „Враца”.

Устойчивост към болести

Таблица 6. Реакция на сорт „ГТП Лидер” към причинители на гъбни болести (по данни на ИАСАС за 2007-2008 г.)

Table 6. Reaction of “GTP Lider” to fungal diseases (data from the EAVTFISC in 2007-2008)

| Сортове Variety | Брашнеста мана ¹ Powdery mildew ¹ | Кафява ръжда Leaf rust | Жълта ръжда Yellow rust | Фузариум по класовете ² Fusarium head blight | | |
|----------------------|--|---------------------------|----------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|
| | | | | <i>Fusarium culmorum</i> | <i>Fusarium graminearum</i> | <i>Fusarium oxysporum</i> |
| Лидер Lider | 3-9 | 7-9 | 7-9 | 100a* | 91.1a | 89.1a |
| Плиска Pliska | 1-9 | 7-9 | 5-9 | 100a | 97.5b | 94.3b |
| Садово 1 Sadovo 1 | 1-5 | 1-9 | 7-9 | 100a | 100b | 93.6b |

¹, Реакцията към брашнеста мана и кафява ръжда е оценена чрез пресмятане на относителната степен на нападение в %, както следва: 0-5.0%=висока устойчивост (9); 5.1-15%=устойчивост (7); 15.1-25.0%=средна устойчивост (5); 25.1-50.0%=чувствителност (3); над 50.0%=висока чувствителност (1)

¹, The reaction to powdery mildew and leaf rust are assessed by calculating the relative degree of disease attack in % as follows: 0-5.0%=high resistance (9); 5.1-15.0%=resistance (7); 15.1-25.0%=medium resistance (5); 25.1-50.0%=sensitivity (3); and over 50.0%=high sensitivity (1).

², Процент на инфектирани класчета, отчетени 21 дни след инокулацията (за контрола е използван образец със 100% заразеност на класчетата в класа)

², Percentage of infected spikelets, obtained 21 days after inoculation (check is a variety with 100% infected spikelets in the spike).

*, Еднаквите букви показват недостоверно различни стойности при $p=0.05$

*, The same letters show not significant difference between the values at $p=0.05$

Реакцията на сорта към икономически важните болести е показана в таблица 6. Сравнявайки данните с тези на стандарта за болести „Плиска” и стандарта за група Б „Садово 1”, можем да направим извода, че новия сорт демонстрира по-добра толерантност към брашнеста мана от двата стандарта. По отношение на реакцията към причинителя на кафява ръжда, наблюдаваме идентична реакция с тази на „Плиска” и по-висока устойчивост в сравнение със „Садово 1”. Новият сорт показва и устойчивост към жълта ръжда, подобна на стандартите. Сортът реагира вариабилно (оценки от чувствителност до висока устойчивост) към брашнеста мана и устойчиво към причинителите на кафява и жълта ръжда. В ИАСАС е изследвана и реакцията към три вида гъбни патогени от род *Fusarium*. Сортовете се заразяват напълно след изкуствена инокулация със суспензия от спори на вида *F. culmorum*. Според Димов и др. (2006) всички наши сортове са чувствителни към този вид *Fusarium*. След заразяване обаче със спори на *F. graminearum* и *F. oxysporum*, е

отчетено по-слабо нападение при новия сорт в сравнение с „Плиска“ и „Садово 1“. Установено е, че разликата спрямо стандартите е статистически доказана. Силната чувствителност на „Садово 1“ към *F. graminearum* е отчетена и от Колев и др. (2009). Авторите изтъкват, че селекцията на устойчиви сортове е една от най-ефективните мерки за намаляване степента на нападение от фузариум по класовете. В тази връзка, тъй като източниците на устойчивост в хексаплоидната пшеница са ограничени, надежди се възлагат на използване на родствени на пшеницата видове и линии, получени по пътя на отдалечената хибридизация.

Новият сорт е признат за вписване в списък А на Официалната сортова листа на страната, тъй като е изпълнил изискванията на чл. 14, ал. 2 от ЗППМ (различимост, хомогенност и стабилност, и биологични и стопански качества).

ИЗВОДИ

„ГТП Лидер“ е нов високопродуктивен сорт зимна обикновена пшеница, който принадлежи към група Б – средни с повишена сила пшеници. За периода на изпитване статистически достоверно превъзхожда по добив на зърно средния стандарт за групата („Садово 1“ и „Враца“) (+10.2%). Химико-технологичните качества на зърното на новия сорт покриват изискуемите стойности, което напълно заслужено класифицира сорта в тази група по качество. Практически интерес представлява устойчивостта на сорта към кафява и жълта ръжда, толерантността към брашнеста мана, и по-ниската степен на нападение от фузариум по класовете.

ЛИТЕРАТУРА

- Димов, Р., А. Димов, М. Lemmens, И. Иванова, 2006.** Реакция на отглеждани в България сортове пшеница спрямо причинители на фузариоза по класа. Растениевъдни науки 43: 416-419.
- Колев, Г., Е. Моллова, Г. Ганева, 2009.** Хоризонтална устойчивост на български сортове и линии обикновена зимна пшеница към *Fusarium graminearum* (*Gibberella zeae*). Растениевъдни науки 46: 135-139.
- Лукипудис, С., М. Марчева, 2007.** Биологически и стопански качества и продуктивност на сортове зимна обикновена пшеница, признати за вписване в списък „А“ на сортовата листа през периода 2000-2006 г. Изследвания върху полските култури, том IV – 2: 203-209.
- Пенчев, Е., М. Атанасова, И. Стоева, 2005.** Оценка екологическата пластичност и стабилност на показателите на качеството и продуктивността при група сортове зимна мека пшеница по модели на Shukla и Eberhart и Russel . 60 години Аграрен университет – Пловдив, Научни трудове, т. L, кн. 5: 61-65.
- Петрова, Т. и М. Атанасова, 2004.** Зимоустойчивост и студоустойчивост на сортове зимна обикновена пшеница. Научни съобщения на СУБ, клон Добрич, т.6: 37-41.
- Пламенов, Д., И. Белчев и П. Спецов, 2008.** Изследване на взаимодействието генотип x среда при сортове и линии обикновена зимна пшеница. Годишник на Технически Университет – Варна: 77-82.
- Пламенов, Д., И. Белчев и П. Спецов, 2009.** Екологична пластичност и стабилност на добива при сортове и линии обикновена зимна пшеница. Годишник на Шуменски университет “Епископ Константин Преславски”, т. XIX В 6: 178-185.
- Спецов, П., 1998.** Използване на видове от *Aegilops* (2n=28, UUSS) за подобряване на устойчивостта към брашнеста мана и други стопански признаци при обикновената зимна пшеница. Дисертация за присъждане на научната степен “Доктор на науките”, С., 281 с.
- Ценов, А. и Т. Петрова, 1984.** Методи за оценка на селекционните материали от

- зимните житни и зърнено-бобовите култури към стресови въздействия. Растениевъдни науки 21: 77-87.
- Aquino, A., F. Carriyn and P. Kosina, 2009.** Selected Wheat Statistics. In: Dixon, J., H.-J. Braun, P. Kosina and J. Crouch (eds.): *Wheat Facts and Futures 2009*. Mexico, D.F.: CIMMYT: 82-95.
- Asif, M., S.Z. Mustafa, M. Asim, N.S. Kisana, M.Y. Mujahid, I. Ahmad and Z. Ahmed, 2003.** Stability of wheat genotypes for grain yield under diverse rainfed ecologies of Pakistan. *Asian Journal of Plant Sciences* 2: 400-402.
- Crouch, J.H., T.S. Payne, S Dreisigacker, H. Wu and H.-J. Braun, 2009.** Improved Discovery and Utilization of New Traits for Breeding. In: Dixon, J., H.-J. Braun, P. Kosina and J. Crouch (eds.): *Wheat Facts and Futures 2009*. Mexico, D.F.: CIMMYT: 42-51.
- Hodson, D. and J. White, 2009.** Climate Change: What Future Wheat?. In: Dixon, J., H.-J. Braun, P. Kosina and J. Crouch (eds.): *Wheat Facts and Futures 2009*. Mexico, D.F.: CIMMYT: 52-61.
- IPCC, 2007. IPCC Fourth Assessment Report–Climate Change 2007.** Available on-line at: <http://www.ipcc.ch/> Accessed May 30th 2007.
- Maric, S., T. Cupic, G. Jukic, I. Varnica and D. Dunkovic, 2007.** Selection of testing environments for winter wheat breeding. *Cereal Research Communications* 35: 749-752.
- Tsenov, N., T. Gubatov, V. Peeva, 2006.** Study on the genotype x environment interaction in winter wheat varieties. II. Grain yield. *Field Crops Studies*, vol. III – 2: 167-175 (in Bulg.).