

СТОПАНСКА ХАРАКТЕРИСТИКА НА НОВИ СОРТОВЕ ЗИМЕН ДВУРЕДЕН ЕЧЕМИК СЪЗДАДЕНИ В ДОБРУДЖАНСКИ ЗЕМЕДЕЛСКИ ИНСТИТУТ

Галина Михова, Албена Иванова, Соня Донева, Татяна Петрова
Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево

Резюме

Сортовата структура е един от факторите за реализиране на устойчиво земеделско производство. С отглеждането на няколко сорта, различаващи се по своите основни характеристики се постига стабилизиране на продуктивността при вариращи условия на средата, устойчивост по отношение на болести и вредители. Добруджански земеделски институт е най-големият селекционен център на зърнено-житни култури в страната. Пазарният дял на създадените сортове пшеница е значителен. След многогодишно прекъсване на селекционната програма на ечемика, през 2012 година са признати два нови сорта зимен двуреден ечемик ГТЕ Ахат и ГТЕ Яспис. Целта на изследването е да се направи анализ на биологичните им и стопански качества. Представени са резултати от двугодишно изпитване в системата на ИАСАС, според които във всички пунктове на страната новите сортове превишават по добив средния стандарт. Продължителността на периода до изкласяване е с 1-2 дни по-малка от стандартите. При полски условия те проявяват висока устойчивост към брашнеста мана и кафява ръжда. Технологичната оценка на новите сортове показва по-висока маса на 1000 зърна и висока изравненост на зърното. По пивоварни качества се изравняват със стандартите. Предимства на ГТЕ Ахат са високата устойчивост към полягане и нападение от мрежовидни листни петна, а на ГТЕ Яспис зимоустойчивост и продуктивен потенциал.

Ключови думи: зимен двуреден ечемик, ГТЕ Ахат, ГТЕ Яспис, абиотичен стрес, биотичен стрес, продуктивност

Abstract

Mihova G., A. Ivanova, S. Doneva, T. Petrova, 2014. Economic characterization of new winter two-row cultivars developed at Dobrudzha agricultural institute.

The varietal structure is one of the factors for sustainable agricultural production. By growing several cultivars with different main characteristics, stable productivity under variable environmental conditions and resistance to diseases and pests is achieved. Dobrudzha Agricultural Institute is the largest breeding center of cereals in Bulgaria. The market share of the wheat cultivars developed here is significant. After a long break in the breeding program of barley, two new winter barley two-row cultivars were registered in 2012 – GTE Ahat and GTE Yaspis. The aim of this investigation was to analyze their biological and economic properties. The results from a two-year testing within the system of the Executive Agency of Variety Testing, Field Inspection and Seed Control are presented. Averaged for the period and for all locations of testing in Bulgaria, the new cultivars exceeded the mean standard by yield. The duration of the date to heading was with averagely 1-2 day earlier than the standard. Under field conditions, they exhibited high resistance to powdery mildew and leaf rust. The

technological evaluation of the new cultivars showed higher 1000 kernel weight and high uniformity of grain. By their malting properties, the new cultivars were equal to the standards. The advantages of GTE Ahat are high resistance to lodging and attack by net blotch, while that of GTE Yaspis are high winter hardiness and high production potential.

Key words: winter two-row barley, GTE Ahat, GTE Yaspis, abiotic stress, biotic stress, productivity

Съкращения: ИАСАС – Изпълнителна агенция по сортоизпитване, апробация и семеконтрол; КИ – контролно изпитване; КСО – конкурсен сортов опит.

УВОД

Реализирането на устойчиво земеделско производство зависи от основни фактори като агроклиматично райониране на земеделските култури, сеитбообръщения, системи за обработка на почвата, торене и растителна защита. В подобна динамична среда определянето на сортовия състав е ключов момент за повишаване на рентабилността. Интензивното земеделие изисква широк набор от сортове, който позволява да се усвоят ресурсите на средата (Георгиев и кол., 2009). С отглеждането на няколко сорта, различаващи се по своите основни характеристики се постига стабилизиране на продуктивността при вариращи условия, устойчивост по отношение на болести и неприятели (Генчев, 2013; Ценов, 2013; Dimova et al., 2014). Добруджански земеделски институт е най-големият селекционен център на зърнено-житни култури в страната. В съответствие актуалните изисквания, селекционните програми търпят развитие, прилагат се нови методи и подходи (Панайотов и кол., 2000; Панайотов и кол., 2013; Ценов и кол., 2009). Натрупан е опит и са постигнати резултати в различни насоки на селекционния процес (Белчев и кол., 2009; Илиев, Станоева, 2013; Нанкова и кол., 2012; Стоева и кол., 2009; Chamurliyanski, Tsenov, 2013; Petrova, Penchev, 2014). Не случайно пазарният дял на създадените сортове пшеница е значителен. По-късно започва работата с тритикале и твърда пшеница, а последна стартира селекционната програма по ечемика. Основният акцент при тези култури е подобряване на зимоустойчивостта. Безспорни постижения, без аналог в селекцията са сортовете тритикале Респект (Байчев, Петрова, 2011) и Акорд (Байчев, Петрова, 2009), твърда пшеница Северина (Александров и кол., 2011). След многогодишно прекъсване на селекционната програма по ечемика (Михова, Петрова, 2005; Михова, 2013), през 2012 година са признати два нови сорта зимен двуреден ечемик ГТЕ Ахат и ГТЕ Яспис.

Целта на изследването е да се направи стопанска характеристика на новопризнатите сортове зимен двуреден ечемик ГТЕ Ахат и ГТЕ Яспис.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Представени са данни от конкурсните сортови опити на Добруджански земеделски институт. Схемата на залагане и методиките, по които се извеждат наблюденията са обект на внимание в предходни публикации (Михова и кол., 2011; Михова, 2013).

Биологичните и стопански качества са оценени в системата на Изпълнителната агенция по сортоизпитване, апробация и семеконтрол през 2009-2010 и 2010-2011 години. Държавното сортово изпитване на ечемик се провежда в 6 пункта на страната: Селановци, Г. Тошево, Бургас, Пордим, Чепинци и Раднево. На 06.06.2011 на опитното поле в с. Чепинци е паднала градушка, придружена със силен вятър. Регистрираният валеж в продължение на два часа е 100 l/m². Опитите са унищожени напълно, поради което комисия на ИАСАС ги бракува. Националните стандарти в групата на зимния пивоварен ечемик са Емон, Каскадър 3 и Обзор.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Обща характеристика. През 2012 година с решение на Експертната комисия по зърнено-житни култури към ИАСАС и заповед на Зам. министъра на земеделието и храните по чл. 16 ал. 2 от Закона за посевния и посадъчния материал е утвърдено признаването и вписването в официалната листа на Р България на сортове зимен двуреден ечемик ГТЕ Ахат и ГТЕ Яспис. Като такива през 2014 година те са защитени със сертификати №11038 и №11039 от Патентно ведомство.

По систематична принадлежност новите сортове се отнасят към *Hordeum sativum* Jessen, ssp. *distichum* L. var. *nutans*. ГТЕ Ахат е създаден по пътя на комбинативната селекция чрез осъществяване на проста хибридна комбинация Kristal x Laura. След многократен индивидуален отбор в хибридна популация е отбрана линия 418-361. Родителските компоненти на ГТЕ Яспис са Радон//Омега/Крона. Линията е със селекционен номер 479-313.

По морфологично описание новите сортове съществено се различават от националните стандарти. До определена степен специфичните особености се определят от систематичната им принадлежност. Сравнени помежду си те лесно могат да бъдат диференцирани по признаците: тип на растеж във фаза братене, честота на растенията с извит флагов лист при изключаване, антоцианово оцветяване на ушички и лигула, положение на класа (Таблицы 1, 2 и 3). Сортовете успешно са преминали изпитване за различимост, хомогенност и стабилност.

Таблица 1. Характеристика на растението.
Table 1. Plant characters.

Признаци Characters	Стадий Stage	Оценка/Assessment	
		ГТЕ Ахат/GTE Ahat	ГТЕ Яспис/GTE Yaspis
Тип на растеж Growth habit	25-29	междинен intermediate	стелец prostrate
Окосмяване в основата на растението Hairiness of the basal part of the plant	25-29	наличие present	наличие present
Антоцианово оцветяване в основата на растението Anthocyanin coloration of the basal part of the plant	25-29	липсва absent	слабо weak
Височина (стъбло, клас), см Plant height (stem, ear), cm	80-92	73-111	75-109
Брой възли над възела на братене Number of exposed nodes	80-92	5	5

Таблица 2. Характеристика на листа.
Table 2. Leaf characters.

Признаци Characters	Стадий Stage	Оценка/Assessment	
		ГТЕ Ахат GTE Ahat	ГТЕ Яспис GTE Yaspis
Оцветяване на колеоптила Coloration of coleoptile	07-10	светло зелен light green	зелен green
Честота на растенията с извит флагов лист Frequency of plants with recurved flag leaves	47-51	средна medium	висока high
Флагов лист: антоцианово оцветяване на ушички и лигула Flag leaf: antocyanin coloration of auricles and ligule	45-49	липсва absent	силно strong

Таблица 3. Характеристика на класа и зърното.
Table 3. Ear and seed characters.

Признаци Characters	Стадий Stage	Оценка/Assessment	
		ГТЕ Ахат/GTE Ahat	ГТЕ Яспис/GTE Yaspis
Брой редове Number of rows	80-92	двуреден two	двуреден two
Восьчен налеп Waxiness	65-70	липсва absent	много слаб very weak
Положение Attitude	70	полуизправен semi-erect	хоризонтален horizontal
Форма Shape	80-92	паралелен parallel	паралелен parallel
Плътност Density	80-92	средна medium	средна medium
Дължина (без осилите) Length (excluding awns)	80-92	средна medium	дълъг long
Положение на стерилните класчета Attitude of sterile spikelets	92	слабо разклоняващи weakly divergents	слабо разклоняващи weakly divergents
Осили: антоцианово оцветяване на върха Awns: anthocyanin coloration of the tips	60-65	липсва absent	средно medium
Осили: дължина спрямо класа Awns: length compared to ear	80-92	средни medium	дълги long
Зърно: окосмяване на коремната бразда Grain: hairness of ventral furrow	92	липсва absent	липсва absent
Оцветяване на алейроновия слой Coloration of aleurone layer	85-87	белезникав whitish	белезникав whitish

Стопанска характеристика. Особеност на новите сортове ГТЕ Ахат и ГТЕ Яспис е бързият темп на възстановяване на вегетацията през пролетните месеци. С увеличаване на дължината на деня те бързо навлизат във фаза вретенене. Това им дава възможност по-добре да използват есенно-зимния воден запас. При условията на Добруджа изкласяват 2-5 дни преди Обзор и 1-2 дни след Емон. Според предоставените данни от ИАСАС, сортовете навлизат във фаза изкласяване средно с 1-2 дни по-рано от стандартите, но по продължителност на вегетационния период се изравняват с тях.

Стъблото на ГТЕ Ахат е с 3-4 cm по-високо от Обзор, а на ГТЕ Яспис с 4-5 cm. То обаче е здраво и еластично. Условия за по-добро диференциране по отношение на устойчивост към полягане има през реколтната 2009/2010 година. Такова е отчетено в Селановци, Раднево и Г. Тошево. В първия пункт всички генотипове са полегнали и не са установени разлики. Във вторите два те са съществени. Изпитваните сортове са с високи балови оценки. Резултатите се потвърждават през втората година и съответстват на предварителните изследвания на колектива. С по-висока устойчивост на полягане се характеризира ГТЕ Ахат.

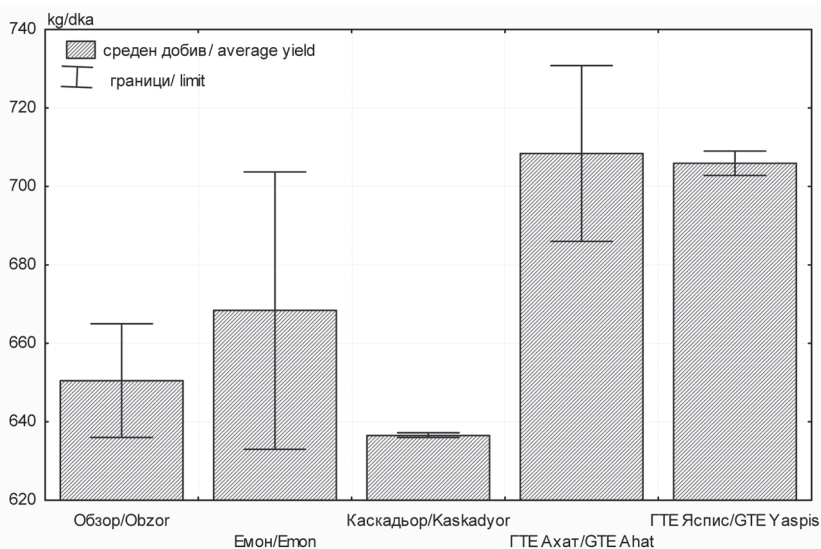
На изкуствен инфекциозен фон, ГТЕ Ахат и ГТЕ Яспис показват много висока степен на устойчивост към брашнеста мана, докато стандартите Емон и Обзор попадат в групата на силно чувствителните и чувствителни сортове. Не са отчетени разлики към кафява ръжда. Всички генотипове са с максимален бал на устойчивост 9. Към черна ръжда ГТЕ Ахат попада в групата на средно устойчивите, където е Каскадър 3, а Обзор и Емон показват силна чувствителност. С по-висока балова оценка, но също чувствителен е ГТЕ Яспис. Отчетен е и индексът на нападение от *Fusarium culmorum*, *Fusarium graminearum* и *Fusarium oxysporum*. За контрола е използван стандарта с най-висок индекс на нападение. За *Fusarium graminearum* и *Fusarium oxysporum* това е Обзор. Новите сортове показват висока степен на устойчивост. По отношение на *Fusarium culmorum*, разликите варират в много тесни граници, а чувствителният стандарт е Емон. ГТЕ Ахат се изравнява с него, а ГТЕ Яспис е с най-нисък индекс на нападение, спрямо всички генотипове.

През последните години мрежовидните листни петна се превръщат в икономически важна болест при ечемика. Причинителят (*Drechlera teres* Ito.) е агресивен и при подходящи условия бързото му разпространение води до обезлистване на растенията в най-критичните моменти от формиране на добива. При полски условия, в рамките на КСО се установи, че ГТЕ Ахат се напада в по-ниска степен и запазва здрава фотосинтетичната си активна повърхност, което е от изключителна важност за нормалното наливане на зърното.

При условията на Добруджа с по-добра зимоустойчивост се отличава ГТЕ Яспис. През първата реколтна година в повечето пунктове на ИАСАС презимувалят брой растения достига 98-100%. Най-нисък е той в Бургас. ГТЕ Ахат е презимувал най-добре, но разликата е незначителна, а ГТЕ Яспис се изравнява със средния стандарт. Лабораторното изпитване на студоустойчивостта е проведено при три температури: -10°C, -12°C и -14°C. Процентът на оцелелите растения на кандидат сортовете ГТЕ Ахат и ГТЕ Яспис, при -10°C е съответно с около 10% и 18% повече спрямо средния стандарт. При -12°C, разликата е 3 и 6%. При най-силен стрес, ГТЕ Ахат показва по-ниска студоустойчивост, а ГТЕ Яспис значително по-висока. В групата, с най-голям процент оцелели растения е Каскадър 3, който при полски условия обаче е показал най-нисък процент на презимуване. През 2010/2011 година, в пунктове Генерал Тошево и Раднево презимуването е на 100%. В Селановци и Пордим новите сортове имат по-висок или равен процент презимували растения в сравнение със стандартите. По-нисък процент на презимуване е отчетен в Бургас. Въпреки това, в този пункт

продуктивната братимост на ГТЕ Ахат и ГТЕ Яспис е по-висока, макар и незначително, относителният добив е съответно 110.9% и 111.3% спрямо средния стандарт като разликата е доказана на високо статистическо ниво. Подобно разминаване на резултатите показва, че новите сортове успешно могат да преодолеят неблагоприятните зимни условия, да компенсират негативния ефект и да реализират висок добив.

При предварителни изследвания на колектива се установи, че ГТЕ Яспис се характеризира с по-висока продуктивност. За периода на изпитване в системата на ИАСАС, новите сортове достоверно превишават националните стандарти (Фигура 1). През реколтната 2010 година, отчетеният добив от ГТЕ Ахат е 686.0 kg/da, което е 108% спрямо тях. През 2011 година разликата е по-голяма и достига 730.8 kg/da, съответно 109.3%. Основна причина за това е по-високата устойчивост на сорта към мрежовидни листни петна и полягане, които са основни стресови фактори за годината. Относителният добив средно за периода е 108.7%. ГТЕ Яспис показва по-висока продуктивност през първата година на изпитване – 709 kg/da (111.7% спрямо средния стандарт). През реколтната 2011 година добивът е 702.8 kg/da (105.1%). Средно за периода относителният добив е 108.3%.



Фигура 1. Среден добив (kg/dka) и граници на вариране, 2010 и 2011 г.
Figure 1. Average yield (kg/dka) and range limits, 2010 and 2011.

Сравняването на резултатите по пунктове (Таблица 4) показва, че новите сортове са подходящи за райониране към различни почвено климатични условия. Разликите спрямо Обзор, Емон и Каскадьор 3 са значителни. Най-нисък относителен добив на сорт ГТЕ Ахат е установен в Пордим, а на ГТЕ Яспис в Селановци. Въпреки това отчетената продуктивност е по-висока от средния стандарт.

Таблица 4. Относителен добив зърно на ГТЕ Ахат и ГТЕ Яспис спрямо националните стандарти средно за 2010 и 2011 г в системата на ИАСАС.

Table 4. Relative grain yield of GTE Ahat and GTE Yaspis in respect to national checks in Executive Agency of Varietal Testing, Field Inspection and Seed Control yield trials.

Пункт/сорт Region/variety	Селановци Selanovtsi	Г.Тошево G.Toshevo	Бургас Burgas	Пордим Pordim	Чепинци* Chepintsi	Раднево Radnevo	Средно Average
Обзор Obzor	104.2	100.2	97.5	97.9	92.2	102.2	99.8
Емон Emon	97.6	104.1	101.9	100.7	106.4	104.6	102.5
Каскадър3 Kaskadyor3	98.2	95.6	100.4	101.1	101.4	93.2	97.6
ГТЕ Ахат GTE Ahat	106.7	114.8	106.8	101.7	104.2	113.4	108.7
ГТЕ Яспис GTE Yaspis	102.3	109.1	110.9	108.9	121.3	105.7	108.3

* само 2009-2010 г/only 2009-2010

Съществен критерий в селекцията на пивоварен ечемик е качеството. Основна тежест при формиране на признака имат факторите на средата (Ганушева, 2014; Dimitrova-Doneva et al., 2014). Прилаганата технология на производство също е от значение и е наложително да бъде съобразена с особеностите на генотипа. Технологичната оценка на новите сортове показва по-висока маса на 1000 зърна, много добра изравненост на зърното и хектолитър. По пивоварни качества се изравняват със стандартите (Таблица 5). При определяне на торовите норми и срокове на тяхното приложение е необходимо да се има предвид по бързия темп на развитие на сортове ГТЕ Ахат и ГТЕ Яспис в сравнение с Емон и особено Обзор и Каскадър 3. При по-късно пролетно подхранване, азотът като важен макроелемент няма ефективно да бъде използван за формиране на общата биомаса и репродуктивни органи, а ще повлияе негативно върху качеството.

Таблица 5. Малцови качества на сортове ГТЕ Ахат и ГТЕ Яспис, резултати от опити в системата на ИАСАС, средно 2009-2011.

Table 5. Malt qualities of varieties GTE Ahat and GTE Yaspis in Executive Agency of Varietal Testing, Field Inspection and Seed Control trials, average 2009-2011.

Сорт Variety	Екстрактно съдържание Extract content	Екстрактна разлика Extracting difference	Време на озахаряване Saccharification time	Вискозитет Viscosity	Цвят Color	Разтворим азот Dissolvable nitrogen	Съд. на протеин Protein content
	%	%	min	mPa,s	score	mg/100 g	%
Обзор Obzor	79.3	1.9	15	1.52	2.5	668	10.7
Емон Emon	78.9	1.6	10-15	1.53	2.5	705	11.1
Каскадър Kaskadyor	78.8	1.7	10-15	1.52	2.5	657	10.7
ГТЕ Ахат GTE Ahat	78.1	2.0	10	1.55	2.5	684	11.5
ГТЕ Яспис GTE Yaspis	78.0	1.6	10	1.53	3.0	712	11.8

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С решение на Експертната комисия по зърнено-житни култури към ИАСАС и заповед на Зам. министъра на земеделието и храните по чл. 16 ал. 2 от Закона за посевния и посадъчния материал е утвърдено признаването и вписването в официалната листа на Р България на нови сортове зимен двуреден ечемик ГТЕ Ахат и ГТЕ Яспис. За периода на изпитване е установено достоверно превишение по продуктивност на националните стандарти във всички пунктове на страната. Относителният добив на ГТЕ Ахат спрямо средния стандарт (Обзор, Емон и Каскадър 3) е 108.7%, а на ГТЕ Яспис 108.3%. По пивоварни качества се изравняват със стандартите. Отличават се с бърз темп на възстановяване на вегетацията през пролетните месеци, което налага по-ранно подхранване, осигуряващо нормално натрупване на биомаса и залагане на репродуктивните органи. Това игнорира евентуален негативен ефект върху реализиране на качествените показатели. Предимства на ГТЕ Ахат са високата устойчивост към полягане и нападение от мрежовидни листни петна, а на ГТЕ Яспис зимоустойчивост и продуктивен потенциал.

ЛИТЕРАТУРА

- Александров, Т., Т. Петрова, Ив. Стоева, С. Донева, Ил. Илиев, В. Иванова, Е. Пенчев, И. Иванова, 2011.** Нов сорт твърда пшеница *Triticum durum* Desf. – Северина. Изследвания върху полските култури, том VII – 1, 41-47.
- Байчев, В., Т. Петрова, 2009.** Тритикале Акорд – нов студоустойчив сорт за зърно. Изследвания върху полските култури, том V – 1, 71-77.
- Байчев, В., Т. Петрова, 2011.** Тритикале Респект – нов високопродуктивен сорт с уникална студоустойчивост. Изследвания върху полските култури, том VII – 1, 63-70.
- Белчев, Ив., Ив. Тодоров, П. Иванов, Ив. Стоева, К. Костов, Н. Ценов, Ив. Панайотов, Т. Петрова, Ил. Илиев, В. Иванова, 2009.** Създаване и характеристика на първите български дихаплоидни сортове зимна обикновена пшеница. Изследвания върху полските култури, том V – 2, 245-252.
- Ганушева, Н., 2014.** Характеристика на зимен двуреден ечемик „Красен”. Аграрни науки, № 15, 39-46.
- Генчев, Д., 2013.** Устойчиво производство и интегриран контрол на рисковите фактори. В: Интегрирана система за прецизно и устойчиво управление на рисковите фактори при производството на обикновена зимна пшеница и слънчоглед в Южна Добруджа, <http://www.ysys.ro>.
- Георгиев, Г., М. Христов, Ал. Писков, 2009.** Сравнително изпитване на чужди хибриди слънчоглед в района на Североизточна България. Изследвания върху полските култури, том V-2, 307-314.
- Илиев, Ил., Й. Станоева, 2013.** Вирулентно разнообразие в популациите на причинителя на брашнестата мана по пшеницата в България през периода 2010-2012. Международна научна конференция „Се-

- лекция и агротехника на полските култури”, Карнобат, 28 ноември 2013 година. Научни трудове на Институт по земеделие – Карнобат, том 2, № 1, 219-228.
- Михова, Г., Т. Петрова, 2005.** Насоки при селекцията на ечемика в Добруджански земеделски институт. Юбилейна научна конференция с международно участие „Състояние и проблеми на аграрната наука и образование”, 19-20 Октомври 2005, Пловдив, 7-16.
- Михова, Г., С. Цветков, Т. Петрова, И. Илиев, В. Иванова, С. Донева, В. Бъчваров, Г. Маринова, А. Кръстева, 2011.** Сорт пивоварен ечемик „Каскадър 3” съчетава висока продуктивност и качество. Изследвания на полските култури, VII-1, 49-61.
- Михова, Г., 2013.** Селекция на зимен ечемик в Добруджански земеделски институт -Генерал Тошево. Международна научна конференция „Селекция и агротехника на полските култури”, Карнобат, 28 ноември 2013 година. Научни трудове на Институт по земеделие – Карнобат, том 2, № 1, 23-38.
- Нанкова, М., М. Петрова, М. Господинов, Хр. Кирчев, 2012.** Ефект на минералното торене с азот, фосфор и калий върху продуктивността на пшеницата при продължително натрупване на хранителни вещества в слабо излужен чернозем (*Haplic Chernozems*). Изследвания върху полските култури, том VIII – 1, 143-160.
- 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, Н. Ичеренска, 2000.** Състояние на селекцията при житните култури в ИПС “Добруджа” през 1999 г. Селскостопанска наука, 38 (3), 10-17.
- Панайотов, Ив., 2013.** Етюд върху нов дизайн за продуктивност при пшеницата, *Triticum aestivum* L. В: Пшеницата – генетични и селекционни изследвания, „Абагар”, Велико Търново, 820.
- Стоева, Ив., П. Чамурлийски, Н. Ценов, 2009.** Проучване на български и чужди сортосте и линии обикновена зимна пшеница във връзка с използването им в селекцията на продуктивност и качество. Изследвания върху полските култури, том V – 2, 253-260.
- Ценов, Н., К. Костов, И. Тодоров, И. Панайотов, И. Стоева, Д. Атанасова, И. Манковски, П. Чамурлийски, 2009.** Проблеми, постижения и перспективи в селекцията на продуктивност на зимната пшеница. Изследвания върху полските култури, том V – 2, 261-273.
- Ценов, Н., Пл. Чамурлийски, Т. Петрова, Е. Пенчев, 2012.** Селекция на студоустойчивост при зимната обикновена пшеница (*Triticum aestivum* L.) в Добруджански земеделски институт. Изследвания върху полските култури, том VIII – 1, 53-64.
- Ценов, Н., 2013.** Сортът като фактор за устойчиво производство. В: Интегрирана система за прецизно и устойчиво управление на рисковите фактори при производството на обикновена зимна пшеница и слънчоглед в Южна Добруджа, <http://www.sys.ro>.
- Chamurliyski, P., N. Tsenov, 2013.** Yield stability of contemporary Bulgarian winter wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) in Dobrudzha. Agricultural Science and Technology, vol. V, № 1, 16-21.

- Dimitrova-Doneva, M., B. Dylgerova, D. Valcheva, D. Valchev, T. Popova, M. Gocheva, 2014.** Breeding assessment of several economic and biological traits in winter two-row barley. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Special Issue: 2, 1683-1689.
- Dimova, D, D. Valcheva, B. Dyulgerova, 2014.** Study of Several Traits Related to Productivity in Lines of Winter Feed Barley. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Special Issue: 1, 1294-1298.
- Petrova, T., E. Penchev, 2014.** Effect of Drought on the Yield Components of Common Winter Wheat Cultivars, Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Special Issue: 1, 641-646.