

ПРОУЧВАНЕ НА ИЗТОЧНИЦИ НА УСТОЙЧИВОСТ КЪМ КАФЯВА ПРАХОВИТА ГЛАВНЯ (*USTILAGO NUDA*) ПРИ ЕЧЕМИКА (*HORDEUM VULGARE*)

Тошка Попова

Институт по земеделие – Карнобат

Резюме

В периода 2007-2009 година е проведено изследване с цел установяване устойчивостта на 34 селекционни образци многореден ечемик от интродукция към кафява праховита главня. Сортовете са изкуствено заразени с популация от раси на кафявата праховита главня по метода на Митов (1972). Степента на устойчивост е отчетена като процент, чрез преброяване на болни и здрави класове (Shchelko, 1975). Класифицирането на степента на устойчивост е извършено по скалата на Тапке – до 10 % – устойчиви, над 10 % – чувствителни. Отделени са устойчиви образци, на които е направена характеристика за биологични и стопански качества. Установено е разнообразие по изследваните признаци. С добро съчетание на признаци са образците SD-3, SD-10, SD-12.

Ключови думи: ечемик, праховита главня, оценка

Abstract

Popova T., 2013. Study of the sources of resistance to brown loose smut (Ustilago nuda) in barley (Hordeum vulgare)

In the period 2007-2009 year study to establish the sustainability of 34 breeding six row samples barley introduction to brown smut (*Ustilago nuda*). Varieties were artificially infected population of the brown races of loose smut method Mitov (1972). The degree of resistance is reported as a percentage by counting the sick and healthy classes (Shchelko, 1975). Classification of the degree of resistance was performed on the scale of Tapke – up to 10% – resistance, over 10% – sensitive. Separated resistant samples, which was made for the cultivation and use. It has been studied in a variety signs. With a good combination of signs samples SD-3, SD-10, SD-12.

Key word: barley, loose smut, evaluation

Един от факторите, ограничаващи производството на ечемик са болестите. Сред тях с основно икономическо значение е кафявата праховита главня (*Ustilago nuda*). Важно направление в селекционните програми е селекцията на устойчиви сортове. Кафявата праховита главня е обект на проучване от много автори в различни страни (Кривченко, 1984; 1994; Кирдогло, 1990; 2004; Кузнецова, 2006; Кузнецова, Царева 2007; Lorenz, 2006; Muller, 2004; 2006; Metcalfe, 1966; Thomas, 1984). Обогатяването на генетичната плазма е от първостепенно значение при създаването на сортове ечемик. Определящо значение за дадена селекционна програма при проучването и използването на устойчив изходен материал е той да е генетично разнообразен и с различен географски произход. Наред с местните образци, създадени по методите на комбинативната селекция и мутагенеза, важен дял заемат и тези от интродукция. Интродуцираните

форми с успех могат да се използват за създаване на изходен материал с ценни качества, липсващи в районирани сортове (Мерсинков, 2000). В Институт по земеделие – Карнобат са проучени голям брой образци от световния сортимент, като са разкрити ценни източници за създаване на сортове ечемик с висок генетичен потенциал по продуктивност, с ценни стопански и биологични качества, устойчиви на биотични и абиотични фактори (Вълчева, 2000; Вълчев и кол., 2009; Гочева и кол., 2011; Димова и кол., 2007; 2009; Дюлгерова, 2011; Запрянов и кол., 1990; Мерсинков, 2000; Навущанов, 1991; Попова и кол., 2004, 2005, 2010; Попова, Димова, 2009). Част от тях са в основата на сортовете ечемик, българска селекция.

В настоящото проучване са представени данни за сортимент образци многореден ечемик, получени от ген банка USDA, с произход от Япония, Корея, Китай и Русия, за устойчивостта им към кафява праховита главня. Същите са проучени при условията на Югоизточна България с цел намиране на генотипове с подходящи адаптивни възможности и включването им в селекционната програма на ечемика.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено в периода 2007-2009 година в Институт по земеделие -Карнобат. В изследването са включени 34 селекционни образци многореден ечемик от интродукция от var. pallidum и var. parallelum. Образците са засяти в парцелки по 1 m², в три повторения. Оценката за устойчивост/чувствителност към кафява праховита главня е извършена чрез нанасяне на споров материал върху класовете в началото на фаза цъфтеж, като е използван индивидуалният метод (Митов, 1972). Заразяването е извършено с популация от раси на кафявата праховита главня. Изходният материал от главниви класове е събран от района на Карнобат, като е подготвен инокулум – *хламидоспори* : *талк* в съотношение 1:6. Заразените класове са маркирани и съхранени до сеитбата. Семената от един заразен клас са засяти в един ред. Степента на устойчивост е изчислена като процент, чрез преброяване на болни и здрави класове по време на изкласяване (Shchelko, 1975). За болни са считани растения показали дори само един заразен клас или част от класа. Класифицирането на степента на устойчивост е извършено по скалата на Тапке: до 10 % нападение образците са устойчиви, а над 10 % нападение – чувствителни. На устойчивите образци е направена характеристика на някои биологични качества.

Статистическата обработка позволява анализиране на получените резултати чрез прилагане на математически методи, съобразени с целите на проучването.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В Таблица 1 са представени данни за реакцията на образците многореден ечемик към кафява праховита главня. Проучваните материали реагират различно към патогена. По начина на реагиране се разпределят в три групи: имунни, устойчиви и чувствителни.

Таблица 1. Оценка на образци многореден ечемик към кафява праховита главня (Ustilago nuda)

Table 1. Evaluation of six row samples barley to Loose smut (Ustilago nuda)

Устойчивост, % Resistance, %	Образци ечемик Barley samples	Образци по групи Samples in groups	
		Брой/ number	%
Имунни – 0 % нападение Immune – 0 % of damaged	SD-10; SD-5	2	5.9
Устойчиви - 1- 10 % нападение Resistant – 1-10 % of damaged	SD-1; SD-2; SD-3; SD-4; SD-7; SD-12; SD-13; SD-15; SD-18; SD-27; SD-29	11	32.3
Чувствителни - над 10 % нападение Sensitive over 10 % damaged	SD-6; SD-8; SD-9; SD- 11; SD-14; SD-16; SD- 17; SD-19; SD-20; SD- 21; SD-22; SD-23; SD- 24; SD-25; SD-26; SD- 28; SD-30; SD-31; SD- 32; SD-33; SD-34	21	61.8
Всичко образци/ all samples :		34	100

Групата на чувствителните линии не са интерес за селекцията при съответната култура и не са предмет на обсъждане. Данни за биологичните и стопански качества на устойчивите селекционни образци са представени в Таблица 2 и 3.

В Таблица 2 са резултатите за някои показатели, свързани с биологическата характеристика на образците от сортимента. Те демонстрират разнообразие по показателите в сортимента. По ранозреелост образците се проявяват като средно ранозрели – изкласяват в периода 10-18.05. Средната височина е приемлива от селекционна гледна точка -77.1 cm, с вариране по години от 50 до 95.3 cm. Това определя образците от ниски до средно високи. В проучвания сортимент морфологическата изравненост е добра (бал 7, 7-8 и 8). Масата на 1000 зърна варира от 26.6 g до 43.2 g, като с по-висока маса са SD-3 – 43.2 g и SD-10 – 40.2 g. Отчетената обща братимост при изследваните образци е в границите средно от 7.8 до 12.8 брата. През годините този показател варира силно от 21.2 % до 51.5 %. Като се има в предвид, че са от друг екологогеографски район, с климатични условия различни от условията на нашата страна, би могло да се заключи, че по този показател образците са нестабилни и се влияят силно от условията на средата.

Средни стойности на някои елементи на продуктивността, характеризиращи линиите многореден ечемик, с установена устойчивост към кафява праховита главня (Ustilago nuda) са представени в Таблица 3.

Таблица 2. Агробиологична характеристика на образци ечемик, с установена устойчивост към кафява праховита главня (Ustilago nuda)
Table 2. Agrobiological characteristics of barley samples with established resistance to brown loose smut (Ustilago nuda)

Линия / Lines	Вариетет/ Variety	Дата на изкла- сяване/ Heading date	Морфо- логична изравне- ност, бал /9-1/ Morpholo- gical equality, range /9-1/	Маса на 1000 зърна, g 1000 grain weight /g/	Височина на растението, cm Plant heigh, (cm)		Обща братимост, Total tillers	
					x	VC %	x	VC %
SD-1	pall	13.05.	8	26.6	50	18.9	9.6	38.7
SD-2	par	13-15.05	7-8	31.4	65.7	4.3	10.9	21.2
SD-3	pall	13.05	8	43.2	76.9	16.5	10.8	51.5
SD-4	pall	13.05	8	32.6	78.3	25.6	10.5	25.8
SD-5	pall	10-13.05	7-8	37.0	93.1	13.9	12.8	49.7
SD-7	pall	15.05	7-8	35.1	58.4	12.3	10.6	28.9
SD-10	par	13.05	8	40.2	82.7	15.00	9.8	48.2
SD-12	pall	18.05	7	37.7	95.3	13.9	10.4	36.8
SD-13	par	13.05	8	37.1	75.3	11.2	8.0	33.8
SD-15	par	13-15.05	7	35.9	89.7	18.2	8.0	18.7
SD-18	pall	15.05	8	37.9	90.2	12.9	10.2	43.6
SD-27	par	13.05	7-8	37.3	84.7	8.4	7.8	21.5
SD-29	par	15.05	7	37.2	62.3	13.1	9.5	46.7

По дължина на класа образците се характеризират с къс клас – от 4.1 до 7.3 cm, със слабо вариране на признака. Тъй като осилите също участват в процесите на фотосинтезата на растението и допринасят за натрупването на хранителни вещества в зърното (Вълчева, 2000), в настоящото проучване е проследена тяхната дължина. Показателят варира средно, а абсолютните му стойности са в границите от 5.6% до 12.9%. Силно вариране е констатирано при брой зърна в класа. Стерилността при класчетата е показател, който също в значителна степен се влияе от условията на средата и при всички материали VC% е висок. Теглото на зърното от 1 клас е приблизително на едно ниво, при силно вариране на признака по години. Вероятно различните климатични условия в периода на наливане и узряване на зърното през годините на проучване са оказали силно влияние върху абсолютното изражение на признаците.

В Таблица 4 са представени установените корелационни връзки между проучваните признаци. Проведеният корелационен анализ показва съществуването на положителна корелация между височината на растенията, дължината на класа, тегло на зърното от 1 клас и маса на 1000 семена ($r=+0.66$, $r=+0.72$ и $r=+0.64$ съответно за X_3 , X_7 и X_8). Високи положителни

Таблица 3. Средни стойности на някои елементи на продуктивността на образци ечемик, с установена устойчивост към кафява праховита главня (*Ustilago nuda*)
Table 3. Mean values of some elements of productivity of barley samples with established resistance to brown loose smut (*Ustilago nuda*)

Линия, Line	Дължина на класа, /cm/ Spike length, /cm/		Дължина на осила, /cm/ Length of awn, /cm/		Брой зърна в класа Number of grains per spike		Стерилни класчета /брой/ Number of sterile spikelets		Тегло на зърното от един клас, /g/ Grain weight per spike /g/	
	x	VC%	x	VC%	x	VC%	x	VC%	x	VC%
SD-1	4.1	10.3	6.9	8.3	26	34.4	32	37.7	0.6	42.8
SD-2	4.9	5.4	0	-	37	21.1	28	37.5	1.2	32.6
SD-3	5.3	9.1	8.5	9.6	33	49.5	33	47.1	1.4	55.9
SD-4	4.8	8.0	8.2	12.1	38	60.3	32	46.8	0.9	51.5
SD-5	6.1	12.4	16.9	12.1	40	59.7	22	82.5	1.9	73.5
SD-7	6.1	7.6	0	-	37	52.9	28	78.9	1.3	58.9
SD-10	5.3	10.4	16.3	5.7	37	61.9	27	84.1	1.5	62.7
SD-12	7.3	18.9	16.4	12.5	41	46.5	17	95.6	1.7	63.8
SD-13	5.1	3.0	9.6	5.6	67	3.1	27	76.4	1.9	48.7
SD-15	4.8	5.8	14.6	7.5	41	47.5	23	90.1	1.5	45.8
SD-18	5.3	7.4	13.9	7.8	41	53.3	23	96.7	1.6	59.9
SD-27	5.7	17.2	14.0	12.9	40	49.1	29	69.5	1.5	55.1
SD-29	5.0	8.9	8.8	6.7	28	46.4	28	56.6	1.1	46.6

Таблица 4. Коефициенти на корелация между проучваните признаци
Table 4. Correlation coefficients between the studied signs

Признаци Signs	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
Височина на растението Plant height	0.33	0.66	0.81	0.31	-0.68	0.72	0.64
Обща братимост Total tillers	xx	0.35	0.13	-0.50	-0.24	0.09	0.09
Дължина на класа Length of spike		xx	0.41	0.16	-0.85	0.65	0.50
Дължина на осила Length of awn			xx	0.16	-0.56	0.53	0.47
Брой зърна в класа Number of grains per spike				xx	-0.30	0.68	0.28
Брой стерилни класчета Number of sterile spikelets					xx	-0.68	-0.24
Тегло на зърното от 1 клас Grain weight per spike						xx	0.70
Маса на 1000 зърна 1000 grain weight							xx

корелации са установени между дължината на класа, масата на 1000 семена и теглото от 1 клас. Средна положителна корелация е установена между дължината на осила, тегло на зърното от 1 клас и масата на 1000 зърна. Положителна средна корелация е установена между броя на зърната, теглото на зърното от 1 клас и масата на 1000 зърна. Налична е силна отрицателна корелация между дължината на класа и броя на стерилните класчета, както и между броя на сретилните класчета и теглото на зърното от клас.

Установените корелационни връзки и добро съчетание от проучваните признаци при SD-3, SD-10, SD-12 показват, че те могат да се използват като изходни форми за селекцията.

ИЗВОДИ

С настоящото проучване е обогатено разнообразието от устойчиви образци към кафявата праховита главня. Установено е разнообразие от форми по изследваните признаци. Установено е силно вариране на признаците брой зърна в класа, брой стерилни класчета и тегло на зърното от 1 клас.

Проучваният сортимент се състои средно зрели форми многореден ечемик. Използването им като изходен материал би следвало да става в съчетание с ранозрели българска селекция ечемичи с цел създаване на материали, избягващи обичайните за България летни засушавания. С добро съчетание на признаци са образците SD-3, SD-10, SD-12 и те са подходящи за изходен материал в селекцията на ечемика.

ЛИТЕРАТУРА

- Вълчева, Д. 2000.** Адаптивен потенциал и селекционно-генетични възможности за подобряване качеството на зимния пивоварен ечемик. Дисертация.
- Вълчев, Др., Д. Вълчева, М. Гочева, И. Мурани, 2009.** Адаптивни възможности на перспективни линии зимен пивоварен ечемик унгарска селекция към условията на Югоизточна България, *Field Crops Studies*, vol. V, No. 1.
- Вълчев, Др., Д. Вълчева, М. Гочева, И. Мурани, 2009.** Адаптивни възможности на перспективни линии зимен пивоварен ечемик унгарска селекция към условията на Югоизточна България, *Field Crops Studies*, vol. V, No. 1.
- Димова, Д., Д. Вълчева, Д. Вълчев, Е. Пенчев, 2007.** Проучване на адаптивните възможности на сортимент ечемик от интродукция, Сб. "Растителният фонд – основа на съвременното земеделие" 13-14 юни 2007 г., т.1, стр.199-202.
- Димова, Д., Д. Вълчева, Д. Вълчев, 2009.** Проучване на нова генетична плазма пролетен многореден ечемик. *Field Crops Studies*, vol. V, No. 1, 87-92.
- Дюлгерова, Б., 2011.** Създаване и проучване на генетично разнообразие при ечемика (*Hordeum vulgare* L.) чрез експериментален мутагенезис и *in vitro* култивиране. Дисертация за ОНС „Доктор”, Пловдив.

- Запрянов, Ст., И. Тодоров, Ст. Навущанов, П. Атанасов, 1990.** Проучване на нови генетични източници ечемик от интродукция, Научни трудове на Института по ечемик, т. VII, 37-41.
- Кирдогло, Е., 1990.** Селекция ячменя на устойчивост к головным и листостебельным заболеваниям, Вестник селскох.науки, №10(409), 99-104.
- Кирдогло, Е. К., 2004.** Устойчивость ячменя к возбудителям инфекционных заболеваний, результаты и перспективы селекции, Вестник сельскохозяйственных наук, №5, 15-20
- Кривченко, В. И., 1984.** Устойчивость зерновых к возбудителям головневых болезней, Москва, Колос.
- Кривченко, В. И., 1994.** Идентифицированные гены устойчивости растений к болезням и возможности их практического использования, Генетика, т.30,№10, с.1334-1342.
- Кузнецова, Т., 2006.** Селекция ячменя на устойчивость к болезням в условиях Северного Кавказа, Автореферат, Краснодар.
- Кузнецова, Т., Царева Н. С., 2007.** Эффективные гены устойчивости к основным болезням ячменя в регионе Северного Кавказа, Сборник трудов международной научно-практической конференции “Современные принципы и методы селекции ячменя”, Краснодар, стр.67-76.
- Мерсинков, Н., 2000.** Принос за селекцията на зимния пивоварен ечемик в България. Дисертация дсн. Карнобат.
- Митов, Н., 1972.** Специализация на праховита главня по пшеница и възможности за създаване на устойчиви сортове, Автореферат, София.
- Навущанов, Ст., 1991,** Проучвания върху имунитета към три основни болести по ечемика. Методи и средства за борба, Хабилитационен труд, Карнобат.
- Попова, Т., Д. Вълчева, Др. Вълчев, Ст. Навущанов, 2004.** Селекция на устойчивост към кафява праховита главня при зимния двуреден ечемик, Изследвания върху полските култури, т. I-11, Научна конференция – Г. Тошево, 171-176.
- Попова, Т., Д. Вълчева, Д. Вълчев, Ст. Навущанов, 2005.** Селекция на устойчивост към кафява праховита главня при зимния ечемик, Растениевъдни науки, 42:345-350.
- Попова, Т., Д. Димова, 2009.** Реакция на сортимент зимен фуражен ечемик към кафява праховита главня, Растениевъдни науки, 2, София, 140-143.
- Попова, Т., Д. Вълчева, Др. Вълчев, Д. Димова, И. Озтурк, 2010.** Устойчивост на сортове и линии двуреден ечемик към причинителя на кафявата праховита главня (*Ustilago nuda*), VI-1, Изследвания върху полските култури, 133-138.
- Lorens, N., S. Klause, K. J. Muller, H. Spies, 2006.** Screening of Winter Barley Varieties (*Hordeum vulgare*) for Resistance against Loose Smut (*Ustilago nuda*) and Covered Smut (*Ustilago hordei*) in Germany, Czech J. Genet. Plant Breed., 42, 20-25.

- Metcalfе, D. R., 1966.** Inheritance of loose smut resistance., 111. Relation between the “Russian” and “Jet” genes for resistance and genes in 10 barley varieties of diverse origin. – Can. J. Plant Sci., v. 46, N 5, p. 489-495.
- Mueller, K. J., 2004.** Susceptibility to loose smut and covered smut on spring barley under simulated attack. www.darzau.de
- Mueller, K. J., 2006.** Susceptibility of German spring barley cultivars to loose smut populations from different European. European Journal of Plant Pathology, 116, 145-153.
- Shchelko, L. G., 1975.** Methods of studying resistance to *Ustilago nuda* in barley. Byulleten Vsesoyuznogo Ordena Lenina i Ordena Druzhby Narodov Instituta Rastenievodstva Imeni N. I. Vavilova, 50: 20-25.