Изследвания върху полските култури 2012, Том VIII - 2
Field Crops Studies, 2012, Vol. VIII - 2

СЕЛЕКЦИЯ НА ЗЪРНЕНО-ЖИТНИ КУЛТУРИ
CEREALS BREEDING

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА АГРОНОМИЧЕСКАТА СУХОУСТОЙЧИВОСТ НА ЕЧЕМИКА С ПОМОЩТА НА ЗАСУШНИК

Драгомир Вълчев, Маргарита Гочева, Дарина Вълчева
Институт по земеделие – Карнобат

Резюме

Вълчев,Д., М.Гочева, Д.Вълчева,2012. Определяне на агрономическата сухоустойчивост на ечемика с помощта на засушник, FCS 8(2):203-208

През 2009 г. в Института по земеделие - Карнобат е изграден засушник. Разработена е методика, която позволява да се оценя сухоустойчивостта на 10 селекционни материала. В засушника едновременно с агрономическата може да се определят биологическата и полска сухоустойчивост на изпитваните материали. Това дава допълнителна информация за устойчивостта на този тип стрес. В изследването е проучена сухоустойчивостта на 10 сорта и линии зимен и 10 сорта и линии пролетен ечемик. Получените резултати дават основание този метод да се използва при оценка на селекционни материали от ечемик по този показател.

Ключови думи: Ечемик – Сухоустойчивост - Засушник

Abstract

Vulchev, D., M. Gocheva and D. Valcheva, 2012. Determination of agronomy drought resistance of barley through greenhouse, FCS 8(2):203-208

During 2009 in the Institute of Agriculture - Karnobat was built greenhouse. The developed methodology allows to evaluate both drought tolerance of 10 breeding material. In greenhouse except agronomic, both can be determined biological and field drought resistance of the tested materials. This gives additional information about the sustainability of this type of stress. Drought resistance was tested on 10 varieties and lines winter and 10 varieties and lines spring barley. The results justify this method to be used in the evaluation of breeding materials from barley on this indicator.

***Key words: B**arley - Drought resistance - Greenhouse*

УВОД

Сухоустойчивостта на ечемика е един от важните признаци съществено влияещ на количеството и качеството на продукцията. Ечемикът се отглежда с успех в районите, където годишната сума на валежите е от 500 до 650 mm. През вегетацията той се нуждае от най-голямо количество вода в края на фаза вретенене и началото на изкласяване, когато се формират генеративните органи. Най-добре е през този

период валежите да са в границите 70 – 90 mm. За района на Карнобат са характерни чести засушавания. За многогодишния период 1994 – 2011 г. за времето 1 април – 10 май годините с нормални валежи са само 24 %, а през останалите ечемикът се е развивал при недостатъчна влага в почвата.

Основен начин за преодоляване на вредното действие на сушата върху добива на ечемика е създаване на сортове, които притежават добра сухоустойчивост. Това налага в селекционния процес да бъдат включени такива образци, които притежават това качество.

Понятието сухоустойчивост на ечемика съдържа два аспекта – биологически, който изследват физиолозите, и агрономически, обект на работа и проучвания на селекционерите (Колкунов, 1926). Биологическата сухоустойчивост характеризира периода на стресова ситуация, при която растенията все още са способни да образуват жизнеспособни семена, докато агрономическата сухоустойчивост отразява степента на понижаване на добива под влияние на стресовото въздействие на средата (Удовенко, 1988).

Съществуват различни методи за определяне на агрономическата сухоустойчивост, като полските методи се считат за най-надеждните. Основен недостатък е тяхната продължителност и зависимост от климатичните фактори.

Някои от недостатъците на обикновените полски опити могат да бъдат избегнати, когато сухоустойчивостта на ечемика се изпитва в засушник (Литвинов, 1951). Засушникът има две основни преимущества:

-осигурява засушаване на почвата дори в периоди, когато има валежи

-растенията се отглеждат на полето по подобие на обикновените полски опити. Те са в състояние да се развият нормално, без каквито и да било пространствени ограничения на кореновата система

Съществуват различни модификации на този тип засушник (Кърдрев,1967, Шарошкин, 1997, Ионова, 2011).

Целта на настоящото проучване е да се разработи и адаптира методика за определяне на агрономическата сухоустойчивост на ечемика с помощта на засушник.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

През зимата на 2009/2010 г. в Института по земеделие – Карнобат е завършено изграждането на засушник. Той се състои от две части – неподвижна основа и монтирана върху нея подвижна полиетиленова оранжерия. Основата е изградена от бетон с дебелина 0.4 m и дълбочина 1.5 m. Засушникът включва два идентични правоъгълни парцела с размери 7.2 X 3.2 m запълнени с почва. Върху бетонните основи по дължина са поставени релси, по които се придвижва полиетиленовата оранжерия. Селекционните материали се сеят в едната половина на засушника, а следващата година – в другата. В засушника всяка година могат да се оценят по десет сорта и линии ечемик. Семената от всеки образец се засяват в пет реда с дължина 1.10 m по 25 семена, като разстоянието между редовете е 0.2 m. Двете лехи в засушника са на разстояние 0.15 m от бетонните основи, а между тях има пътека с размери 0.7 m. След засяване на семената с цел ускоряване на поникването се извършва поливка на опитните и контролните растения съобразно почвената влажност. След поникване се оставят по 100 растения от изпитваните материали. В критичния за ечемика период по отношение на почвената влажност – края на вретенене, началото на изкласяване, подвижната част на засушника се разполага при необходимост над растенията и така се предизвиква изкуствена суша за определено време. Според наши проучвания за да се получи добра диференциация по признака сухоустойчивост, за ечемика е достатъчно 15 дневно засушаване (Вълчев,1996). След прекратяване на засушаването се извършва поливане за възстановяване

на почвената влажност. В близост до засушника са разположени контролните растения, като парцелите и броя на растенията в тях са със същите размери. Методът позволява използване на две контроли. При първата контрола растенията се отглеждат при естествени условия. При втората контрола чрез допълнително поливане се създават оптималните за растенията по отношение на почвената влага условия. Всички поливки са контролирани. За целта се монтира подвижен водомер. След узряване се отчита полученият добив от засушените растения и се сравнява с този от контролните растения.

Този метод позволява да се извършват допълнителни проучвания свързани с водния режим на засушените и контролни растения от ечемик:

-биологическа сухоустойчивост – чрез комплекс от физиологични показатели и изчисляване на коефициента на сухоустойчивост (Вълчев, 1994);

- полската сухоустойчивост - по метода на Полимбетова (1974) .

По този начин, след определяне на биологическата, полската и агрономическата сухоустойчивост имаме пълна информация за устойчивостта на ечемика към този вид стрес.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

През 2010 г. в засушника е определена агрономическата сухоустойчивост на 10 сорта и линии зимен ечемик. Характерно за пролетта на тази година са обилните валежи, което е причина през тази година да бъде използвана само една контрола. След засушаване най-висок добив е отчетен при "Кт 1700" (81.3 %) и сорт "Орфей" (80.2 %) (Таблица 1). Средно за всички сортове намалението на добива е с 26.5 %. С помощта на комплекс от физиологични показатели е определена биологическата сухоустойчивост. С най-нисък коефициент на сухоустойчивост, който характеризира висока биологическата сухоустойчивост са същите два материала, които са създадени от направлението сухоустойчивост (Таблица 2). Изчислен е коефициета на корелация между агрономическата сухоустойчивост и коефициента на биологическата сухоустойчивост. Отчетена е висока, добре доказана отрицателна корелация - 0.78. Пълно съвпадение има между стойностите на полската сухоустойчивост, отчетена при засушените растения и агрономическата сухоустойчивост при материалите с най-добри показатели (Таблица 1).

Таблица 1. Влияние на засушаването върху продуктивността на сортове и линии зимен ечемик

Table 1. Influence of drought on the productivity of winter varieties and lines barley

Сорт, линия Variety, line	Контрола Standard (g)	Засушени Drought (g)	Агрономическа сухоустойчивост Agronomic drought resistance (%)	Полска сухоустойчивост Field drought resistance (1 – 5)
Орфей/Orfey	0.395	0.317	80.2	2
Лардея/Lardeya	0.402	0.292	72.6	3
Кт 1700	0.396	0.322	81.3	2
CRT 272-1	0.398	0.299	75.1	3
DRF 264-1	0.376	0.264	70.2	4
DRF 393-3б	0.408	0.312	76.5	3
CRT 411-4	0.378	0.267	70.6	4
CRT 3-4	0.410	0.284	69.3	4
CRF 360-3	0.365	0.263	72.1	4
WCRF 360-2	0.358	0.235	65.6	4

Таблица 2. Влияние на засушаването върху някои физиологични показатели характеризиращи биологическата сухоустойчивост на сортове и линии зимен ечемик

Table 2.Influence of drought on some physiological indicators characterize biological drought resistance of winter varieties and lines barley

Сорт, линия Variety, line	Съдържание на вода в листата Water content of leaves (%)	Водозадържаща способност на листата Water holding capacity (%)	Остатъчен воден дефицит Residual water deficit (%)	Екзоосмоза на електролити Output of electrolytes	Коефициент на сухоустойчивост Drought resistance coefficient
Контролни растения / Standatd					
Орфей/Orfey	58.27	42	37.35	5.31	1153
Лардея/Lardeya	60.97	44	33.23	5.99	1269
Кт 1700	59.95	44	34.97	5.50	1206
CRT 272-1	63.10	46	30.56	6.85	1444
DRF 264-1	61.31	44	35.22	7.08	1598
DRF 393-3б	61.35	40	36.22	6.64	1402
CRT 411-4	57.26	42	41.41	7.61	1801
CRT 3-4	64.58	42	31.36	8.13	1643
CRF 360-3	62.71	46	33.05	7.22	1636
WCRF 360-2	59.88	38	39.90	7.26	1566
Засушени растения / Drought					
Орфей/Orfey	70.37	44	20.20	4.60	683
Лардея/Lardeya	65.96	44	24.85	6.01	1030
Кт 1700	69.04	40	21.00	5.94	818
CRT 272-1	67.54	42	25.96	5.40	945
DRF 264-1	66.50	44	21.30	6.89	1020
DRF 393-3б	67.15	44	27.38	6.82	1311
CRT 411-4	67.84	46	25.08	6.21	1155
CRT 3-4	68.12	42	27.92	6.88	1306
CRF 360-3	66.12	50	26.70	5.33	1118
WCRF 360-2	62.76	44	32.40	7.56	1607

Таблица 3. Влияние на засушаването върху продуктивността на сортове и линии пролетен ечемик

Table 3. Influence of drought on the productivity of spring varieties and lines barley

Сорт, линия Variety, line	Контрола – при естествени условия Standard – natural conditions (g)	Засушени Drought (g)	Агрономическа сухоустойчивост Agronomic drought resistance (%)	Полска сухоустойчивост Field drought resistance (1 – 5)
PC 14	0.298	0.234	78.5	2
Scarlett	0.350	0.267	76.3	4
Zernogradski 73	0.340	0.238	70.0	4
Bodega	0.368	0.266	72.3	3
Fink	0.325	0.202	62.1	4
3717 C-60	0.370	0.246	66.5	4
3719 C-65	0.365	0.224	61.4	5
Barke	0.349	0.230	61.1	4
Bitrana	0.292	0.199	68.2	4
Firlbesks III	0.305	0.226	74.1	3

Таблица 4. Влияние на засушаването върху продуктивността на сортове и линии пролетен ечемик

Table 4. Influence of drought on the productivity of spring varieties and lines barley

Сорт, линия Variety, line	Контрола – при поливни условия Standard – with watering (g)	Засушени Drought (g)	Агрономическа сухоустойчивост Agronomic drought resistance (%)
PC 14	0.411	0.234	56.9
Scarlett	0.462	0.267	57.8
Zernogradski 73	0.445	0.238	53.5
Bodega	0.497	0.266	53.5
Fink	0.458	0.202	44.1
3717 C-60	0.507	0.246	48.5
3719 C-65	0.496	0.224	45.2
Barke	0.475	0.230	48.4
Bitrana	0.403	0.199	49.4
Firlbesks III	0.418	0.226	54.1

Таблица 5. Влияние на засушаването върху някои физиологични показатели характеризиращи биологическата сухоустойчивост на сортове и линии пролетен ечемик

Table 5. Influence of drought on some physiological indicators characterize biological drought resistance of spring varieties and lines barley

Сорт, линия Variety, line	Съдържание на вода в листата Water content of leaves (%)	Водозадържаща способност на листата Water holding capacity (%)	Остатъчен воден дефицит Residual water deficit (%)	Екзоосмоза на електролити Output of electrolytes	Коефициент на сухоустойчивост Drought resistance coefficient
Контролни растения /Standard					
PC 14	58.27	42	37.35	5.31	1153
Scarlett	60.97	44	33.23	5.99	1268
Zernogradski 73	59.88	38	39.90	7.26	1566
Bodega	63.10	46	30.56	6.85	1444
Fink	61.31	44	35.22	7.08	1598
3719C-60	61.35	40	36.22	6.64	1402
3719C-65	57.26	42	41.41	7.61	1801
Barke	64.58	42	31.36	8.13	1643
Bitrana	62.71	46	33.05	7.22	1635
Firlbesks III	59.95	44	34.97	5.50	1206
Засушени растения /Drought					
PC 14	70.37	44	20.20	4.60	684
Scarlett	65.96	44	24.85	6.01	1030
Zernogradski 73	69.04	40	21.00	5.94	819
Bodega	67.54	42	25.96	5.40	945
Fink	66.50	44	21.30	6.89	1020
3719C-60	67.15	44	27.38	6.82	1311
3719C-65	67.84	46	25.08	6.21	1155
Barke	68.12	42	27.92	6.88	1306
Bitrana	66.12	50	26.70	5.33	1118
Firlbesks III	62.76	44	32.40	7.56	1607

Същият опит е заложен през 2011 г. с 10 сорта и линии пролетен ечемик. Етиопската линия **"PC 14"** притежаваща висока биологическа сухоустойчивост е включена в опита като контрола (Вълчев, 2009). Характерно за пролетта на тази

година е засушаването, което позволи в опита да бъдат включени две контроли – при естествени и поливни условия. Отчетено е чувствително различие при отчитане на агрономическата сухоустойчивост в двата варианта. Намалението на добива след засушаване в засушника е най-ниско при линията **"РС 14"** (21.5%) спрямо контролните растения, отглеждани при естествени условия (Таблица 3). **"Barke"** и **"3719 С – 65"** се оказаха със слаба сухоустойчивост. При тях добивът е понижен с близо 39.0 %. Средно за всички сортове след засушаване добивът се понижава с 30.7 %.

При варианта с поливана контрола е отчетена по-ниска агрономическа сухоустойчивост при всички изпитвани материали (Таблица 4). Най-висок добив спрямо контролата след засушаване се е получил от **"Scarlett"** и **"РС 14"** (57.8% и 56.9%), а най-нисък от **"Fink"** – 44.1 %. Средно за всички сортове понижението на добива е с 49.0%.

При този опит също е определен коефициента на биологическа сухоустойчивост (Таблица 5). С най-ниски стойности е при **"РС 14"**, **"Firlbesks III"** и **"Scarlett"**, което означава, че те са с най-добра сухоустойчивост. Изчислена е корелацията между агрономическата сухоустойчивост и коефициента на биологическата сухоустойчивост. Отчетена е висока, добре доказана отрицателна корелация - 0.87. Полската сухоустойчивост, отчетена при засушените в засушника растения до голяма степен съответства на агрономическата сухоустойчивост при селекционните материали с по-висока устойчивост на този вид стрес.

Получените резултати ни дават основание да използваме този метод за определяне на сухоустойчивостта на материали от ечемик и най-добрите от тях да се използват в селекцията в направлението сухоустойчивост.

ИЗВОДИ

Определянето на агрономическата сухоустойчивост с помощта на засушник е надежден метод, който позволява това качество на селекционните материали да се определя при естествени условия. Установена е, висока, добре доказана отрицателна корелация между агрономическата сухоустойчивост и коефициента на биологическата сухоустойчивост. Скалата за оценка на полската сухоустойчивост на ечемика може успешно да се използва за определяне на сортовете и линии с най-висока сухоустойчивост.

ЛИТЕРАТУРА

Вълчев, Д., 1994. Физиологични и агрономични особености на сухоустойчивостта при ечемика и възможности за нейното регулиране /дисертация/, Карнобат.

Вълчев, Д., 1996. Използване на някои физиологични методи за оценка на сухоустойчивостта на ечемика, Научни трудове, т.3, свитък 1, Селскостопанска академия.

Вълчев, Д., Д.Вълчева, 2009. Проучване на сортимент от сухоустойчиви форми пролетен ечемик с произход от Етиопия, Растениевъдни науки, бр.5

Ионова, Е., 2011. Устойчивость сортов и линий пшеницы, ячменя и сорго к региональному типу засухи, /дисертация/, Зерноград.

Колкунов, В.В., 1926. К вопросу о транспирации и засухоустойчивости культурных растений. Научно-агрономически журнал, №29.

Къдрев, Т., 1967. Сухоустойчивост на растенията /обзор/, София.

Литвинов, Л.С., 1951. О почвеной засухе и устойчивости к ней растений, Изд. Львовского гос. Ун-та.

Удовенко, Г.В., 1988. Диагностика устойчивости растений к стресовым воздействиям, Ленинград.

Шарошкин, Н.М., М.И. Рыбакова, М.Н. Афанасьев, В.В. Рудакова, 1997. Способ определения устойчивости растений к почвенной засухе,