

НАСЛЕДЯВАНЕ ПРИЗНАКА СЪДЪРЖАНИЕ НА ВОДА В ЛИСТАТА НА РАСТЕНИЯТА ПРИ ХИБРИДИ ЗИМЕН ПИВОВАРЕН ЕЧЕМИК

Дарина Вълчева¹, Драгомир Вълчев¹, Георги Георгиев²

1-Институт по земеделие, Карнобат

2-Институт по физиология на растенията, София

Резюме

Вълчева Д., Др. Вълчев, Г.Георгиев, 2006. Наследяване признака съдържание на вода в листата на растенията при хибриди зимен пивоварен ечемик.

В периода 2000-2003 година на сухоустойчиви хибриди зимен пивоварен ечемик е определено съдържанието на вода в листата, което е една от основните характеристики при определяне водния режим на ечемика. Чрез съотношението d/a е определен типа на наследяване на признака в хибридни комбинации. Проследена и установена е степента на изменчивост на показателя съдържание на вода в листата в зависимост от генотипа на родителите.

Ключови думи: Ечемик – Сухоустойчивост - Съдържание на вода в листата - Наследяване

Abstract

Valcheva D., Dr. Vulchev, G. Iv. Georgiev, 2006. Inheritance of water content in leaves in winter malting barley hybrids.

Water content in leaves of winter malting barley hybrids was determined; this is one of the basic characteristics in determining of barley water regime. By the ratio d/a , the type of inheritance in hybrid combination was specified. The rate of variability of water content in leaves according to the genotypes of the parental forms was established.

Key words: Barley - Water content - Drought resistance - Inheritance

УВОД

В резултат на обезводняването на тъканите през време на суша настъпват дълбоки промени в азотния метаболизъм на растенията (Hanson et al., 1979; Morgan, 1984; Sing et al, 1981). Установено е, че при засушаване в ечемиченото растение намалява количеството на общия азот, а нараства нивото на проламина, който влияе отрицателно върху състава и поведението на зърното при преработката му в малц и пиво (Вълчев, 1994, 1996, 1995, 1996, 2000). За характеристика на водния режим на растенията обикновено се използват следните показатели – оводненост на листата, относителна тургесцентност, “фракционен” състав на водата, воден дефицит и други (Станкова и др., 2002; Удовенко, 1970).

Съдържанието на вода в листата е важен показател за състоянието на водния режим и на органите и целите растения, който позволява да се характеризира влиянието на засушаването върху водния режим и обмяната на веществата. Някои изследователи предлагат този показател като един от критериите за сухоустойчивостта

на растенията и мярка за влияние на сушата върху растителния организъм (Вълчев, 1994; Колев, 1993; Ваг, 1968). Установено е, че корелационният коефициент между съдържанието на вода в листата на ечемика и величината на добива след засушаване е $r = + 0.70$ (Вълчев, 1994). За селекцията на пивоварния ечемик е от съществено значение да се установи типа на наследяване на признака. Информация за ценността на линиите и сортовете като източници за хибридизация по сухоустойчивост ни дава диалелният анализ (Вълчев и др., 2003; Вълчев и др., 2004).

Настоящото изследване има за цел да определи типа на наследяване на признака съдържание на вода в листата на растенията при хибриди зимен пивоварен ечемик.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено през периода 2000-2002 година в Института по земеделие гр.Карнобат и е част от проект на тема: Селекционно-генетични възможности за подобряване на сухоустойчивостта на пивоварения ечемик, осъществен благодарение на финансиране от МОН. В проучването са включени сортове пивоварен ечемик “Пепун”, “Nutans 85 242/64”, “Кт 288”, “Danilo”, “Renate” и 20 хибрида, получени в пълна диалелна комбинация от типа “n²”. Определено е съдържанието на вода в листата при родителите и хибридите по Вълчев (1994), а резултатите са обработени статистически чрез дисперсионен анализ, корелационен и регресионен анализ (Шанин, 1977). Анализът на експерименталните данни е извършен по метода на Науман (1954; 1958) с препоръчаните от него символи и със средните стойности на реципрочните кръстоски. Наследяемостта е изчислена по Mather and Jinks (1971), Турбин и др. (1974).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Съдържанието на вода в листата на ечемичените растения при родителите и F₁ хибридите от диалелната схема е представено в таблица 1. С най-високи стойности на вода в листата е “Нутанс 85 242/64”, следван от сорт “Danilo”, които за периода са съответно 61.25% и 60.10%. “Кт 288” е линия, която също има високи нива на признака, докато “Renate” и “Пепун” спадат към образците с по-слаба оводненост. Както родителите, така и хибридите са с най-ниско съдържание на вода в листата през 2001 година, което вероятно се дължи на по-малкото количество валежи паднали през периода на наливане и узряване на зърното. По-ниските стойности на съдържанието на вода в листата в по-засушливата година показва, че признакът се влияе значително от условията на средата. Въпреки варирането по години, подреждането на родителите и хибридите относително се запазва през периода, и е основание да се счита, че сме подбрали контрастни по признака изходни форми. Направеният дисперсионен анализ доказва наличието на достоверни разлики между тях от порядъка на 0.27 до 0.33% при GD5%.

Преценка за типа на наследяване на съдържанието на вода в листата в системата ни дава съотношението d/a (табл. 1). Отклонението средно за периода и по години между хетерозиготния индивид и средната стойност на признака (d) към фенотипната разлика между двата индивида (a) показва, че признакът е под въздействието на адитивно - доминантен модел. При седем от хибридите признакът се наследява от адитивно до свръхдоминантно в посока към понижаване количеството на вода в листата. Свръхдоминиране на родителя с ниски стойности на признака се наблюдава при кръстоските с участието на “Пепун” и “Renate”. В хибридите, при които единият от двата родителя носи по-високите стойности на признака, се констатира от адитивно до непълно доминиране в посока към по-слаба оводненост на листата. Типът на наследяване при кръстоските P₃ x P₄, P₃ x P₅ и P₄ x P₅ е от пълно доминиране до

Таблица 1. Съдържание на вода в листата при родителите и F₁ хибридите

Сорт, хибрид	F ₁							
	2000 г.		2001 г.		2002 г.		Средно за периода	
	Съдържание на вода в листата / % /	d/a	Съдържание на вода в листата / % /	d/a	Съдържание на вода в листата / % /	d/a	Съдържание на вода в листата / % /	d/a
Перун – P ₁	57.27		56.09		57.02		56.79	
Renate – P ₂	59.80		58.70		59.55		58.35	
Кт 288 – P ₃	60.44		59.30		60.11		59.95	
Danilo – P ₄	60.53		59.50		60.27		60.10	
Nutans 85 242/64 – P ₅	61.61		60.45		61.70		61.25	
P ₁ x P ₂	55.73	-2.21	54.60	-2.14	55.60	-2.30	55.31	-3.04
P ₁ x P ₃	57.44	-0.89	56.43	-0.79	57.37	-0.77	57.08	-0.82
P ₁ x P ₄	57.83	-0.66	56.89	-0.53	57.66	-0.61	57.46	-0.60
P ₁ x P ₅	58.49	-0.44	57.56	-0.33	58.61	-0.32	58.22	-0.36
P ₂ x P ₃	57.51	-8.16	56.42	-8.60	57.31	-9.00	57.08	-2.59
P ₂ x P ₄	59.69	-1.30	58.61	-2.23	59.70	-0.58	59.33	-0.11
P ₂ x P ₅	60.17	-0.59	59.04	-0.61	60.10	-0.49	59.77	-0.02
P ₃ x P ₄	60.71	+4.89	59.64	+2.40	60.80	+7.63	60.38	+1.16
P ₃ x P ₅	61.89	+1.46	60.77	+1.59	61.77	+1.91	61.48	+1.10
P ₄ x P ₅	63.67	+4.81	62.50	+5.25	63.61	+5.82	63.26	+4.45
x	59.52		58.43		59.41		59.41	
GD 5%	0.32		0.27		0.33		0.33	
Вариране на родителите и хибридите								
P _{min}	57.27		56.09		57.02		56.79	
P _{max}	61.62		60.45		61.70		61.25	
F _{1 min}	55.73		54.60		55.60		55.31	
F _{1 max}	63.67		62.50		63.61		63.26	

**Наследяване признака съдържание на вода в листата на растенията
при хибриди зимен пивоварен ечемик**

свърхдоминиране в посока завишаване на стойностите. Това показва, че в разглежданата диалелна комбинация има действие на доминантни гени в различна посока.

Тази тенденция в типа на наследяване на водното съдържание в листата се потвърждава и от данните в таблица 2, където въз основа на стойностите на признака и по наличието на доминантни гени, изразени със сумата на $W_r + V_r$, родителските сортове са ранжирани. Става видно, че "Перун" е родител с най-голям брой доминантни гени в посока понижаване на признака и има най-малки стойности на $W_r + V_r$. Линията "Нутанс 85 244/64" е следващата по брой на доминантни гени и по ранг в системата заема второ място. Получените с нейно участие хибриди са с пълно доминиране до свърхдоминиране в посока завишаване на водното съдържание. Сорт "Renate" има най-високи стойности на $W_r + V_r$ и е най-рецесивен по изследвания признак. Корелационният коефициент на зависимостта между сумите $W_r + V_r$ и стойностите на признака при родителите е относително занижен - $r = +0.31$ и потвърждава предварителното допускане на възможността за наличие на доминантни гени с противоположно действие.

Таблица 2. Подреждане на родителите по признака съдържание на вода в листата и по наличност на доминантни гени

№ по ред	Сортове	Ниво на признака		Доминантни гени		$\pm r$
		%	ранг	$W_r + V_r$	ранг	
F ₁ – 2000 г.						
1.	Перун	57.27	1	-6.65	1	+0.28
2.	Renate	59.80	2	+19.97	5	
3.	Кт 288	60.44	3	+8.79	4	
4.	Danilo	60.53	4	+4.53	3	
5.	Nutans 85 242/64	61.61	5	+1.67	2	
	Средно					
F ₁ – 2001 г.						
1.	Перун	56.09	1	-5.33	1	+0.34
2.	Renate	58.70	2	+6.16	5	
3.	Кт 288	59.30	3	+3.93	4	
4.	Danilo	59.50	4	+2.10	3	
5.	Nutans 85 242/64	60.45	5	+1.01	2	
	Средно					
F ₁ – 2002 г.						
1.	Перун	57.02	1	-4.00	1	+0.32
2.	Renate	59.55	2	+17.54	5	
3.	Кт 288	60.11	3	+9.17	4	
4.	Danilo	60.27	4	+4.90	3	
5.	Nutans 85 242/64	61.70	5	+3.20	2	
	Средно					
F ₁ – 2000-2002 г.						
1.	Перун	56.79	1	-5.33	1	+0.31
2.	Renate	58.35	2	+14.56	5	
3.	Кт 288	59.95	3	+7.30	4	
4.	Danilo	60.10	4	+3.84	3	
5.	Nutans 85 242/64	61.25	5	+1.96	2	
	Средно					

В таблица 3 са представени компоненти на генетическата изменчивост на признака съдържание на вода в листата чрез стойностите на адитивните и неадитивни генетични

параметри. Изчислените средни грешки показват, че параметрите са значими и едноросочни по години. Значенията на адитивния параметър D, достоверно доказан през всички години на изпитване, показва, че изследвания признак се контролира от адитивните ефекти на гените. Параметърът F и през трите години е с отрицателен знак и бележи превес на рецесивните алели алели. Средната степен на доминиране в цялата кръстоска, изразена чрез съотношението $H_1/D=9.4434$ недвусмислено свидетелства за свръхдоминантност. Този факт е потвърден и от $\sqrt{H_1/D}= 3.0656$, изразяващ мярка за средната степен на доминантност във всеки локус. В конкретната диалелна комбинация компонента F_1-P е с отрицателен знак през годините и доказва доминантност в посока към понижаване стойностите на признака. Показателите k и h^2/H_2 дават основание да се приеме, че поне един ген до една група гени контролират признака.

Таблица 3. Генетични компоненти на признака съдържание на вода в листата

Генетични компоненти	F ₁			Средно за периода
	2000 г.	2001 г.	2002 г.	
	Параметри			
D	2.62±0.0924	2.11±0.0012	2.45±0.3455	2.39±0.1463
F	-4.27±0.1732	-4.69±0.1790	-4.76±0.2416	-4.57±0.1979
H ₁	21.40±0.0894	23.70±0.0894	22.16±0.0900	22.42±0.0896
H ₂	21.79±0.1443	27.01±0.0215	28.93±0.1213	25.91±0.0957
h ²	1.55±0.2841	0.86±0.1146	0.94±0.3458	1.11±0.2481
	Показатели			
H ₁ /D	8.0534	11.2322	9.0448	9.4434
? H ₁ /D	2.8379	3.3515	3.0075	3.0656
F ₁ -P	-0.62	-0.56	-0.68	-0.62
H ₂ /4H ₁	0.2582	0.2849	0.3264	0.2898
k	0.0706	0.0465	0.0639	0.0603
h ² /H ₂	0.0711	0.0318	0.0325	0.0451
K _d /K _r	0.5546	0.5019	0.5113	0.5226
H ₁ -H ₂	-0.39	-3.31	-6.77	-3.49
H ²	99.71	93.51	92.66	95.29
h ²	36.07	36.98	27.35	33.46

Наследяемостта в тесен и широк смисъл средно за периода е съответно 33.46% и 95.29%. Следователно изследвания признак в конкретната диалелна схема има стабилен генетичен контрол, а условията на средата му влияят относително слабо. Стойностите на h² подкрепят извода, че значителна част от генетичното вариране на признака съдържание на вода в листата в популациите на диалелната кръстоска, се дължи на адитивното действие на гените.

ИЗВОДИ

Признакът съдържание на вода в листата в диалелната комбинация се определя от адитивно доминантен модел на наследяване. Установено е наличие на доминантни гени в системата с противоположно действие.

Чрез компонентите на генетическата изменчивост на признака се доказва доминантност до свръхдоминантност в посока към занижаване и повишаване стойностите на признака.

Водното съдържание в листата на растенията при хибриди зимен пивоварен ечемик се контролира от един ген до една група гени, като наследяемостта в тесен и широк смисъл показва стабилен генетичен контрол.

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, Костинброд.
- Вълчев, Д., Д. Вълчева, Г. Георгиев, 2003.** Биологическа сухоустойчивост на сортове и хибриди зимен пивоварен ечемик, В сб. Селекция и семепроизводство при земеделските култури, София.
- Вълчев, Д., Д. Вълчева, Г. Георгиев, 2004.** Наследяване на признака екзоосмоза на електролити при сухоустойчиви форми пивоварен ечемик, В сб.Изследвания върху полските култури, том I, кн.2, Ген. Тошево.
- Вълчева, Д., П. Пенчев, 1995.** Влияние на условията на отглеждане върху качеството на зърното при пивоварни сортове ечемик, Юбилейна научна сесия, ВСИ, т. IV, кн. 2, Пловдив.
- Вълчева, Д., Хр. Иванов, А.Алексиев, Кр.Цветанова, 1996.** Влияние на екологичните условия върху продуктивността на зимния пивоварен ечемик, Научни трудове, т.VII, Карнобат.
- Вълчева, Д., 2000.** Адаптивен потенциал и селекционно – генетични възможности за подобряване качеството на зимния пивоварен ечемик, Дисертация, Карнобат.
- Колев, В., 1993.** Водообмен в растенията, Физиология на растенията, София, 45-72.
- Станкова, П., И. Станков, 2002.** Селекция на нови генотипове тритикале с по – добра толерантност към засушаване, В сб. “120 години земеделска наука в Садово”, том III
- Турбин, Н. В., Н. В.Хотылева, А. А. Тарутина, 1974.** Диалелльный анализ в селекции растений. –Минск, Наука и техника.
- Удовенко, Г. В., 1970.** Методика диагностики устойчивости растений /засухо-, жаро-, соле- и морозостойкости/, Л.
- Шанин, Й., 1977.** Методика на полския опит, София.
- Var, D., 1968.** Water Deficit and Plant Growth, Acad Press, N Y-L.
- Hanson, A. D., 1979.** Evaluation of free proline accumulation as an index of drought resistance using two contrasting barley cultivars, Crop Science, 19
- Nauman, B.I., 1954.** The theory and analysis of diallel crosses. Genetics, 39:789 - 809.
- Nauman, B.I., 1958.** The theory and analysis of diallel crosses. -Genetics, 43: 63 - 85.
- Mater, K. , and J. Jinks, 1971.** Biometrical Genetics, London.
- Morgan, J. M., 1984.** Osmoregulation and water stress in higher plants, Am. Rev. of Plant Physiology, Tamworth.
- Singh, G., 1981.** Free proline accumulation and drought resistance in Cicer arienatum, Biol. Plant, 23.