

ПРОУЧВАНЕ НА ДИХАПЛОИДНИ ЛИНИИ ЗИМЕН ПИВОВАРЕН ЕЧЕМИК ПОЛУЧЕНИ ЧРЕЗ МЕТОДА НА ИНДУЦИРАНИЯ АНДРОГЕНЕЗИС

Боряна Дюлгерова, Дарина Вълчева
Институт по земеделие – Карнобат

Резюме

Дюлгерова Б., Д. Вълчева 2011. Проучване на дихаплоидни линии зимен пивоварен ечемик получени чрез метода на индуцирания андрогенезис. FCS 7(2):255-261

По метода на индуцирания андрогенезис в Института по земеделие - Карнобат са получени 28 дихаплоидни линии зимен пивоварен ечемик. Проучването има за цел да представи продуктивните възможности на създадените материали. Антерите са култивирани от F₂ популация на хибрида Lambic x Кт 287. Получени са дихаплоидни линии превъзхождащи родителските форми и стандарта по отделни признаци, както и такива при които има по-добро съчетание между проучваните елементи на продуктивността. Най-висок продуктивен потенциал демонстрират линиите А 8/17, А 8/40, А 8/14, А 8/42. **С най-добро съчетание между признаците брой зърна в класа, тегло на зърното от клас и маса на 1000-зърна се отличават А 8/2, А 8/4, А 8/14 и А 8/17.**

Ключови думи: ечемик – дихаплоидни линии - елементи на продуктивността

Abstract

Duylgerova B., D. Valcheva 2011. Investigation of double haploid lines of winter malting barley produced by method of induced androgenesis FCS 7(2):255-261

Anther culture method was used for the production of winter barley double-haploid lines at the Institute of Agriculture – Karnobat. The aim of the study was to investigate yield potential of double haploid lines. Anthers of F₂ population of cross combination Lambic x Кт 287 were in vitro cultured. Double haploid lines, superior to the parent material in single traits and with good combinations of yield-related traits were developed. The double haploid lines А 8/17, А 8/40, А 8/14, А 8/42 have *demonstrated high yield* performance. The lines А 8/2, А 8/4, А 8/14 and А 8/17 have the best combination of number of grains per spike, grain weight per spike and 1000 grain weight.

Key words: barley - double haploid lines - yield-related traits

УВОД

Съвременните биотехнологични методи позволяват ускоряване на селекционния процес. Получаването на дихаплоиди е най-широко прилагания от тези методи при самоопрашващите се зърнено-житни култури. При ечемика са разработени няколко техники за получаване на дихаплоидни линии от които, като най-ефективен за масова продукция на растения-регенеранти се е утвърдил индуцирания андрогенезис.

Използването на дихаплоидни материали прави по-лесна идентификацията и стабилизацията на генетичното вариране (Olsen, 1987). Освен ускоряване на селекционния процес с 3-5 години (Manninen, 1997) използването на дихаплоидни линии улеснява откриването на рецесивни мутации, редки реконбинации и други генетични изменения (Devaux, 1992).

Въпреки значителните потенциални предимства от интегрирането на този метод в конвенционалните селекционни програми, у нас неговото приложение за селекционни цели е все още ограничено. Единствените житни култури, при които са получени сортове в резултат на антерно култивиране са пшеницата (Белчев и др., 2009) и ориза (Бояжиев, 1990).

Целта на настоящето изследване е да се проучат продуктивните възможности на дихаплоидни линии зимен двуреден ечемик и да се преценят възможностите за понататъшното им използване в селекционната работа.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено в опитното поле на Института по земеделие – Карнобат. В него се включени 28 дихаплоидни линии в A_4 поколение получени чрез антерно култивиране, родителските им форми и стандартния сорт Обзор. Дихаплоидните линии са получени след изолиране на антери от класове от F_2 популация (Snape and Simpsons, 1981) от кръстоска между сорт Lambic и селекционната линия Кт 287. Кръстоската е извършена в направлението за създаване на нови сортове пивоварен ечемик от селекционната програма на Института.

Опитът е залаган по блоков метод с размер на реколтната парцелка 10 m². По време на вегетацията са извършени фенологични наблюдения, отчетени са височината на растенията и добивът. Направени са биометрични измервания на някои елементи на продуктивността.

За статистическа обработка на данните са прилагани множествен тест на Duncan за проверка значимостта на разликите на средните, йерархичен кластерен анализ и анализ на главните компоненти (Principal components analysis). За последните два анализа са използвани стандартизирани данни. При йерархичният кластерен анализ за групиране на генотиповете по сходство, като мярка за различие е използвано квадратично евклидово разстояние и е прилаган метода “Between-groups linkage”. Резултатите са обработени с помощта на програмата SPSS 12.0.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В Таблица 1 са представени данните за добива от зърно получен от проучваните дихаплоидни линии. С добив превишаващ с над 5% добива на родителя с по-висока продуктивност - КТ 287 са 5 от линиите - А 8/17(111%), А 8/40 (110%), А 8/14 (109%), А 8/42(109%) и А 8/9 (106%). **Добро съчетание между висока продуктивност и добра устойчивост на полягане се наблюдава при А 8/40 и А 8/42.**

Двете родителски форми Lambic и КТ 287 се различават доказано една от друга, както и от стандартния сорт Обзор по изследваните елементи на продуктивността (Таблица 2). От резултатите се вижда че са получени дихаплоидни линии, които се отличават както от родителските форми, така и по между си по проучваните признаци.

При дихаплоидните линии дължината на класа варира от 6,68 до 9,40 cm, като при 12 от линиите са отчетени стойности по признака превишаващи тези на родителя с по-дълъг клас - Lambic. Дължината на осила при дихаплоидните линии е от 8,24 до 11,38 cm - 10 линии са с по-дълъг от Lambic и 7 с по-къс осил от КТ 287. Значителна част от дихаплоидните линии се отличават с по-голям брой класчета и зърна в класа в сравнение с изходните форми. Дихаплоидните линии формират от 24 до 31 зърна,

докато средната стойност на признака за двамата родители е 25 зърна.

Таблица 1. Дихаплоидни линии зимен двуреден ечемик
Table 1. Dihaploid winter two-row barley lines

Сигнатура	Височина на растението / cm /	Устойчивост на полягане / 9-1 /	Морф. изравненост / 9-1 /	Добив	
				t/ha	/ % /
Обзор – st	87	8	8	3.43	100.0
<i>Lambic</i>	75	8	7-8	3.48	101.5
<i>Lambic X Km 287</i>					
<i>Km 287</i>	86	7-8	9	4.03	117.6
A 8/2	85	8	8	4.21	122.8
A 8/4	94	9	7	4.18	121.9
A 8/5	87	9	7-8	3.93	114.6
A 8/9	85	9	8	4.28	124.9
A 8/10	102	6	8	3.28	95.7
A 8/14	87	3	7	4.41	128.6
A 8/17	93	5	7	4.48	130.7
A 8/22	86	6-7	8	4.13	120.5
A 8/24	82	8	8	4.08	119.0
A 8/26	91	9	9	4.23	123.4
A 8/32	87	8	9	4.08	119.0
A 8/34	89	8	9	4.00	116.7
A 8/37	81	7-8	8	4.25	124.0
A 8/40	97	8	8	4.43	129.2
A 8/42	90	8	7	4.38	127.8
A 8/44	86	7	7	4.13	120.5
A 8/46	92	5	8	3.63	105.9
A 8/48	87	7	8	4.28	124.9
A 8/50	87	6	8	3.33	97.1
A 8/52	85	8-9	9	2.28	66.5
A 8/54	79	8	9	4.10	119.6
A 8/57	83	8	9	3.38	98.6
A 8/60	85	7-8	7	4.03	117.6
A 8/63	77	8	7	3.96	115.5
A 8/66	68	8	6-7	3.56	103.9
A 8/69	85	9	8-9	3.63	105.9
A 8/73	80	8-9	6-7	3.33	97.1
A 8/78	83	9	8-9	3.38	98.6

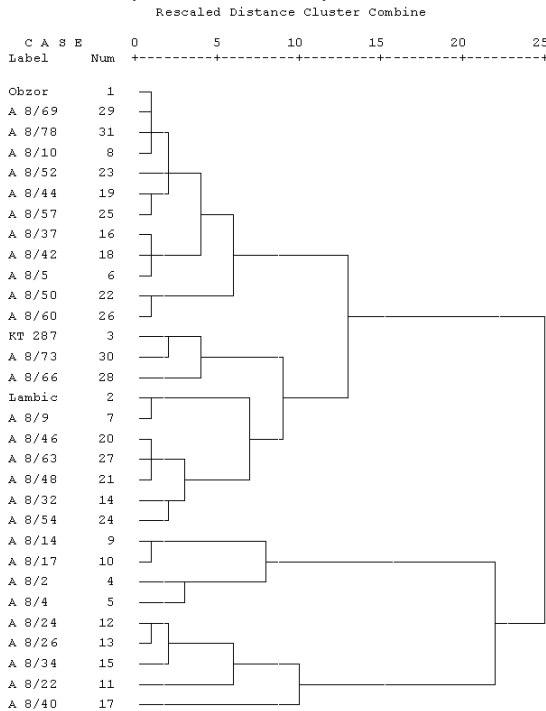
Таблица 2. Биометрични измервания
на дихапloidни линии зимен двуреден ечемик
Table 2. Biometric measurements dihaploid winter two-row barley lines

Генотип	Дължина на клас, cm	Дължина на осил, cm	Брой класчета в клас	Брой зърна в клас	Тегло на зърното от клас, g	Маса на 1000 зърна, g
Обзор - st	7,24j-l	10,66b-d	28,32e-j	26,44c-g	1,33d-j	51,34f-h
Lambic	8,36c-h	9,60g-k	27,92f-k	25,68d-i	1,17jk	43,15n
KT 287	7,64h-k	10,38b-f	25,76kl	23,56hi	1,20h-k	49,98g-j
<i>Lambic X Km 287</i>						
A 8/2	8,23c-h	10,24b-g	28,64d-j	28,00b-d	1,66a	56,96ab
A 8/4	9,23ab	10,68b-d	30,88b-d	29,48ab	1,73a	57,26ab
A 8/5	8,46c-f	10,74bc	26,76i-l	24,12f-i	1,35d-i	52,67e-g
A 8/9	8,32c-h	10,34b-f	28,08f-k	26,20c-h	1,49cd	44,68m
A 8/10	7,22j-l	8,82l	28,24e-j	26,56c-g	1,34d-j	50,42f-j
A 8/14	8,90a-c	9,34j-l	33,44a	29,60ab	1,64a-c	54,90b-e
A 8/17	9,40a	9,24j-l	32,48ab	30,52a	1,65ab	54,18c-e
A 8/22	8,40c-g	9,30j-l	25,20l	23,48i	1,26f-k	53,10e-f
A 8/24	8,74a-c	8,24m	27,28g-l	24,80e-i	1,43d-f	55,01b-e
A 8/26	8,74a-c	9,58h-k	28,48d-j	25,76c-i	1,49b-d	55,52b-d
A 8/32	9,22ab	9,90e-i	30,16c-f	26,80c-f	1,24g-k	46,94k-m
A 8/34	8,58b-e	9,82f-j	27,00h-l	24,76e-i	1,46de	56,81a-c
A 8/37	8,20c-h	10,52b-e	28,56d-j	24,74e-i	1,33d-j	53,17e-f
A 8/40	7,74f-k	11,34a	25,08l	23,60hi	1,38d-g	58,71a
A 8/42	8,76a-c	10,54b-e	27,68f-k	25,76c-i	1,39d-g	52,29e-g
A 8/44	7,78f-k	10,08c-h	29,00d-i	27,64b-d	1,45de	53,27e-f
A 8/46	8,42c-f	9,78f-j	28,56d-j	26,72c-f	1,31e-j	48,95h-k
A 8/48	7,86e-k	8,98kl	29,36d-h	27,48b-e	1,34d-j	47,89j-l
A 8/50	7,42i-k	10,22b-h	30,72b-e	28,44a-c	1,47de	50,95f-i
A 8/52	8,02d-i	11,38a	29,60c-g	26,64c-f	1,31e-j	50,07g-j
A 8/54	7,12kl	10,48b-e	30,08c-f	26,36c-g	1,23g-k	46,10lm
A 8/57	7,72f-k	10,08c-h	29,76c-g	26,52c-g	1,37d-h	52,23e-g
A 8/60	7,80f-k	10,82ab	31,88a-c	28,16a-d	1,46de	52,43e-g
A 8/63	7,60i-k	10,64b-d	28,40d-j	26,32c-g	1,27f-k	48,32i-l
A 8/66	6,68l	10,32b-f	26,20j-l	23,88g-i	1,13k	46,04lm
A 8/69	7,84e-k	10,12c-h	29,24d-i	26,64c-f	1,41d-g	50,70f-j
A 8/73	7,96e-j	10,42b-f	26,72i-l	24,52f-i	1,18i-k	48,14i-l
A 8/78	8,38c-g	10,04d-h	28,32e-j	25,64d-i	1,31e-j	50,93f-i
Min	6,68	8,24	25,08	23,48	1,13	44,68
Max	9,40	11,38	33,44	30,52	1,73	58,71
VC %	8,08	7,22	6,96	6,93	10,51	7,18

* средните стойности, означени с различни букви се различават достоверно при ниво на значимост $p \leq 0,05$ (тест на Duncan)

По признака тегло на зърното от един клас повечето дихапloidни линии превъзхождат, както родителските форми, така и стандартния сорт Обзор. Варирането по този признак между изследваните дихапloidни линии е най-силно от всички наблюдавани признаци - VC=10,51%. Масата на 1000 зърна при новосъздадените линии е от 44,68 до 58,71 г. Въпреки, че като цяло варирането между линиите по

включените в проучването признаци е слабо (с изключение на теглото на зърното от един клас, при всички останали VC е под 10%) получени са линии които доказано превъзхождат родителските форми и стандарта не само по отделни признаци, но има и такива с по-добро съчетание на различните елементи на продуктивността.



Фигура 1. Дендрограма на дихаплоидни линии зимен двуреден ечемик по някои елементите обуславящи продуктивността
Figure 1. Dendrogram of dihaploid winter two-row barley lines for some elements determining productivity

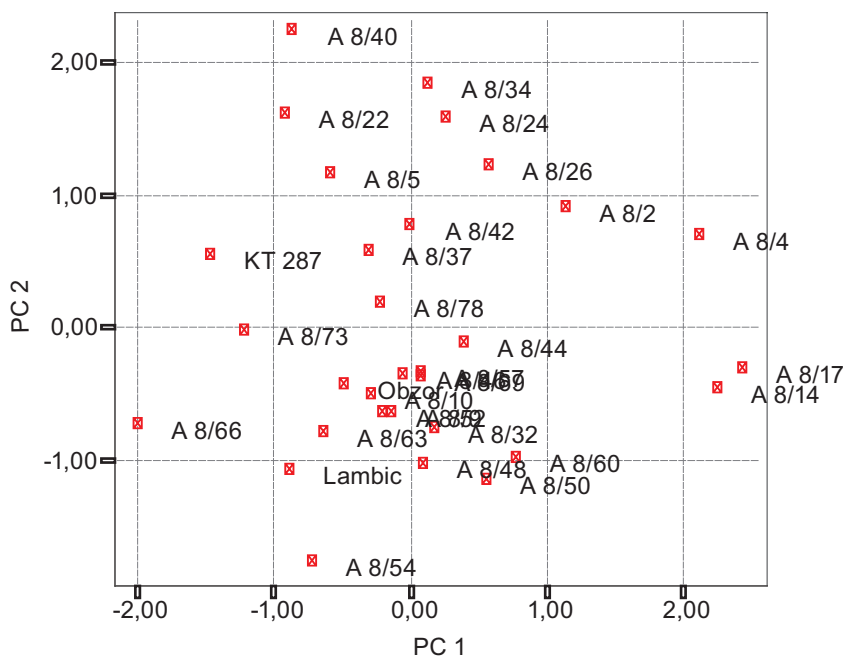
Таблица 3. Резултати от анализа на главните компоненти на дихаплоидни линии, родителските форми и стандартния сорт зимен двуреден ечемик
Table 3. Results of the analysis of the main components of dihaploid lines custody forms and standard two-row barley variety winter

Параметри	PC		
	1	2	3
Собствени стойности (Eigenvalues)	2,92	1,28	1,06
% от общото вариране	48,67	21,25	17,67
Кумулативен %	48,67	69,92	87,59
Признаци			
Дължина на клас	,626	,378	-,333
Дължина на осил	-,244	-,032	,913
Брой класчета в клас	,794	-,555	,079
Брой зърна в клас	,862	-,465	,085
Тегло на зърното от клас	,909	,233	,173
Маса на 1000 зърна	,518	,743	,267

От дендрограмата на Фигура 1 може да се види групирането на линиите според фенотипното проявление на някои признаци свързани с продуктивността.

Генотиповете се разпределят в два кластера. В първият са обединени 21 дихаплоидни линии, изходните форми и стандартния сорт. Генотиповете от кластера формират две групи едната от които включва родителските компоненти, а другата - стандарта Обзор. Във вторият кластер влизат девет линии, които се отличават с по-високо тегло на зърното от клас и висока маса на 1000-зърна. Този кластер се разделя на две групи в първата от които попадат четири генотипа – А 8/2, А 8/4, А 8/14 и А 8/17, които освен с високо тегло на зърното от клас и висока маса на 1000-зърна се отличават и с по-голям брой зърна в класа. Освен това от дендрограмата се вижда, че генотиповете от този кластер са генетично отдалечени от родителските форми, стандарта и останалите дихаплоидни линии.

Въз основа на проучените признаци е извършен анализ по метода на главните компоненти. Налице са три собствени стойности (eigenvalues) по-големи от 1, което определя избора на три главни компоненти (Таблица 3). Тези главни компоненти обясняват около 88% от общото вариране. Първият (PC_1) от компонентите обяснява 48,67%, втория (PC_2) - 21,25% и третия (PC_3) - 17,67% от цялото вариране.



ИЗВОДИ

С помощта на метода на индуцирания андрогенезис са получени дихаплоидни линии превъзхождащи родителските форми и стандарта по отделни признаци, както и такива при които има по-добро съчетание между проучваните елементи на продуктивността.

Най-висок продуктивен потенциал демонстрират линиите А 8/17, А 8/40, А 8/14, А 8/42.

С най-добро съчетание между признаците брой зърна в класа, тегло на зърното от клас и маса на 1000-зърна се отличават А 8/2, А 8/4, А 8/14 и А 8/17.

ЛИТЕРАТУРА

- Белчев, И., Тодоров И., Иванов П., Стоева И., Костов К., Ценов Н., Панайотов И., Петрова Т., Илиев И., Иванова В, 2009.** Създаване и характеристика на първите български дихаплоидни сортове зимна обикновено пшеница. *Field Crops Studies*, Vol.V-2, 245-252.
- Бояжиев, П., 1990.** Мариана, нов сорт ориз получен по метода на антерните култури. *Растениевъдни науки* 27: 111-113.
- Snape, J.W. and E. Simpsoe, 1981.** The genetical expectations of double haploid lines derived from different filial generations. *Heredity* 42: 291-298.
- Olsen, F.L., 1987.** Induction of microspore embryogenesis in cultured anthers of *Hordeum vulgare*. The effects of ammonium nitrate, glutamine and asparagine as nitrogen sources. *Carlsberg Res Commun* 52: 393-404.
- Manninen, O., 1997.** Optimizing anther culture for barley breeding. *Agricultural & Food Science in Finland* 6: 389-398.
- Devaux, P., 1992.** Haploidy in barley and wheat improvement Reproductive biology and plant breeding: XIII th EUCARPIA congress, July 06-11th, Angers- France, Springer-Verlag, 1992. p. 139- 151.