

ГРУПИРАНЕ НА ГЕНОТИПОВЕ ТВЪРДА ПШЕНИЦА ПО ВАЖНИ АГРОНОМИЧНИ ПРИЗНАЦИ ПРИ РАЗЛИЧНИ НИВА НА ВОДОБЕЗПЕЧЕНОСТ

Дечко Дечев, Виолета Божанова
Институт по памука и твърдата пшеница - Чирпан

Резюме

Дечев Д., В. Божанова, 2009. Групиране на генотипове твърда пшеница по важни агрономични признаци при различни нива на водообезпеченост.

Петнадесет генотипа твърда пшеница (*Triticum durum* Desf.) включващи 5 родители и 10 F₁ хибрида от диалелна кръстоска са отглеждани при две нива на водообезпеченост в три сезона (2006-2008 г.). Изследвани са признаци свързани с продуктивността и сухоустойчивостта на културата. Прилагани са математико-статистическите методи: дисперсионен, корелационен, кластерен и РС-анализи. Групирането на генотиповете от диалелната кръстоска въз основа на изучаваните признаци при различните нива на водообезпеченост е различно. Наблюдаваното изключително неравномерно разпределение на генотиповете в условията на воден дефицит показва, че при стресови условия могат да бъдат открити уникални генотипове - стария български сорт "А-233" и хибридите му комбинации с "Гергана", "Белослава" и "Възход". При смяна на средата от нормална водообезпеченост към воден дефицит се наблюдава съществена промяна в корелативните връзки между признаците, характеризиращи растежа и продуктивността.

Ключови думи: Твърда пшеница - Генотипи - Групиране - Агрономически признаци - Воден дефицит

Abstract

Dechev D., V. Bozhanova, 2009. Grouping of durum wheat genotypes by important agronomic traits under different water regimes

Fifteen durum wheat genotypes (*Triticum durum* Desf.) including 5 parents and 10 F₁ hybrids from a diallel cross were grown under two different water regimes through 3 seasons (2006-2008). The traits connected with productivity and drought-resistance were examined. Several statistical methods were applied: ANOVA, correlation, cluster and PC-analysis. The grouping of the genotypes from the diallel crosses by the examined traits under the different water regimes varied. The observed extremely uneven distribution of the genotypes under the conditions of water deficit showed that under shock conditions there are unique genotypes – the old cultivar "A-233" and its hybrid combinations with "Gergana", "Beloslava" and "Vazhod". With the change of the environment from normal water supply to water deficit there was significant change in the correlative relationships between the traits that characterized growth and productivity.

Key words: Durum wheat – Genotypes – Grouping - Agronomic traits - Water deficit

УВОД

От голямо значение за създаването на генетично разнообразие в селекцията на растенията, водена по метода на половата хибридизация, е познаването на генотипната отдалеченост на изходния родителски материал. В зависимост от селекционната стратегия в хибридизация се включват родители по-близки генотипно (за постигане на по-бърз селекционен резултат с по-малка стъпка на селекционен напредък) или по-отдалечени генотипно (за по-бавен селекционен резултат, но с по-голяма стъпка на селекционен напредък). Когато се води селекционен процес с едновременна оценка на голям брой количествени признаци в различни условия на средата има значение и отчитането на промените в корелативните връзки между тях в различни условия. Групирането на изходните за селекцията генотипове по отношение на генотипна отдалеченост в последните години се извършва главно чрез използване на кластерен и РС-анализи. Като изходни данни за тези анализи се прилагат оценки за коефициент на родство, фенотипни стойности на много показатели или молекулярни генетични маркери (Corbellini et al. 2002, Row et al. 2004 и др.). Според нас най-подходящо за целите на селекцията, която се води главно на генотип по фенотип, е групирането въз основа на фенотипни стойности на селекционно значими признаци, което отчита влиянието на средата. От интерес за селекцията на твърдата пшеница е важно да се проследи модифициращото влияние на стрес като с най-голямо значение в последно време е водният дефицит.

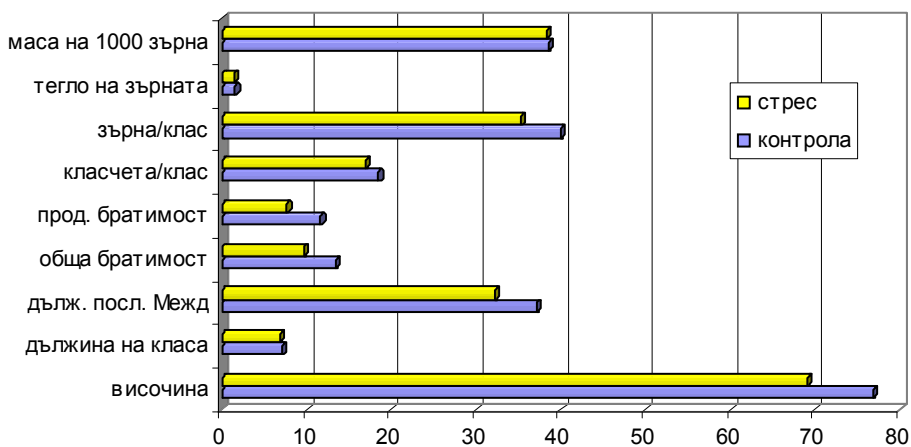
МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В изследванията са включени 5 сорта и линии твърда пшеница, показали разнообразие в предварителни изследвания по показателя депресия в растежа на кълнове, подложени на осмотичен стрес – като критерий за сухоустойчивост: стария български сорт “**A-233**”, сортовете “**Гергана**”, “**Възход**” и “**Белослава**” и селекционна линия “**Д-6189**”. Използвана е диалелна схема за кръстосване на всеки с всеки генотип без реципрочните. За постигане на необходимия обем семена от всяка комбинация са кастрирани и опрашени по 20-30 класа. Петнадесетте генотипове – 5 родители и 10 хибрида са засяти във вегетационна къща в съдове при контролирани условия с нормална водообезпеченост и при засушаване във фаза изкласяване (растенията са поливани с половината от количеството вода, използвано в контролния вариант) в три повторения по три растения за всеки генотип през реколтните 2006-2008 години. Проследени са стойностите на следните показатели при контролни условия (нормална водообезпеченост) и при засушаване: височина на растенията, дължина на класа, дължина на последното междувъзлие, обща братимост, продуктивна братимост, брой класчета в клас, брой зърна в клас, тегло на зърната в клас и маса на 1000 зърна. Резултатите са обработени чрез еднофакторен дисперсионен анализ за доказване на генотипните различия по даден показател и двуфакторен с участие на водните среди. Резултатите са обработени за групиране на генотиповете по генетично сходство и отдалеченост чрез кластерен и РС-анализ използвайки пакет програми Statistica 7.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Средните стойности на признаците по генотипове и среди са дадени във фигура 1. От фигурата се вижда, че под влияние на обезводняването на растенията в условията на воден дефицит при родителите и при хибридните комбинации намаляват израженията на всички наблюдавани признаци. Подложените на засушаване растения остават с 7.6 cm по-ниски средно от всички участващи в диалелната кръстоска

генотипове–родители и хибриди и са с: 0.2 cm по-къс клас и с 3 cm по-малка дължина на последното междувъзлие; формират с около 3 бр. по-малко общи и продуктивни братя, с 1 бр. по-малко класчета в клас, формират с 5 бр. по-малко зърна в клас, които са с 0.2 g по-леки. Под влияние на обезводняването в най-голяма степен намаляват: обща и продуктивна братимост с 23.7 % и с 25.1 % съответно, тегло на зърна в клас – с 12.5 % и брой на зърната в клас, а в най-малка дължина на класа и броят на класчетата с 3 % и масата на 1000 зърна с 1 %. Обезводняването на ниво цяло растение приложено след фаза край на вретенене до фаза узряване предизвиква понижаване на средните стойности от целия период на изследване при всички изучавани агрономически важни признаци, които като цяло характеризират растежа и продуктивността на растенията при хибридните комбинации и при родителите.



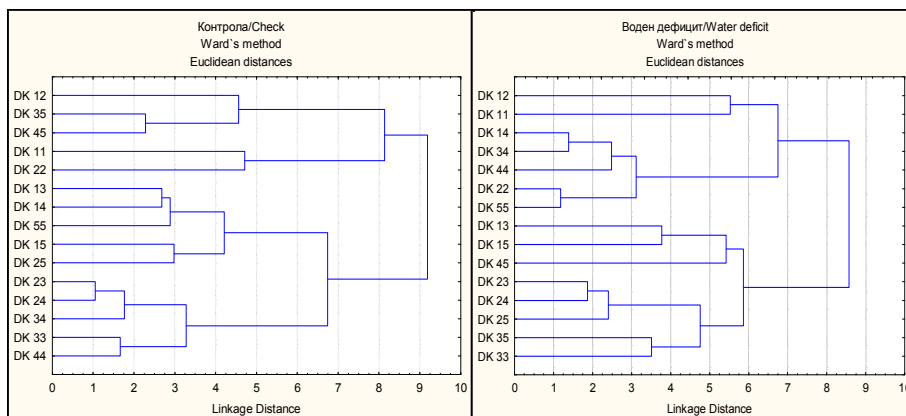
Фиг. 1. Средни стойности на признаците от всички генотипове в контролни условия и в условия на воден стрес

Fig. 1. Mean values of the traits for all genotypes at normal water supply and water deficit

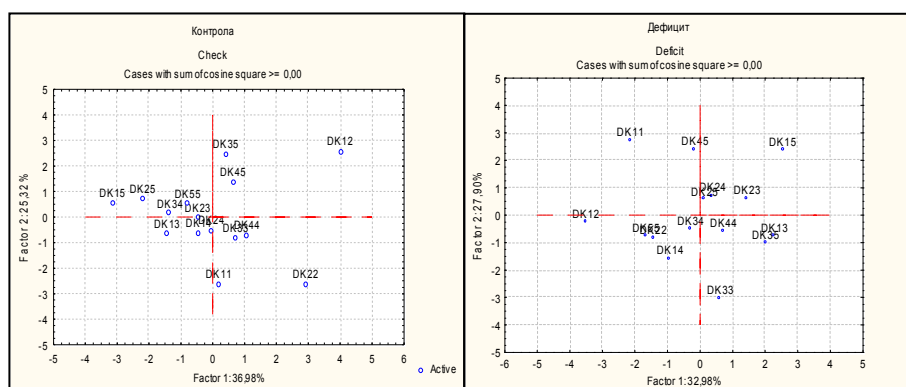
Резултатите от проведеня двуфакторен дисперсионен анализ на данните от експеримента са показали доказани генотипни варианти за всички изследвани признаци, като техният дял от общото вариране е бил за: класчета в клас и височина на растенията над 50 %. Вариансите дължащи се на режимите на обезпеченост са недоказани. За отбелязване е, че доказани стойности на вариансите дължащите се на взаимодействието “генотип-среда” са доказани за повечето признаци. Последното говори, че при тези признаци се наблюдават изменения в експресията на гените при смяна на средите, това касае признаците височина на растенията, дължина на последно междувъзлие, дължина на класа и маса на зърната в клас. В тези случаи ефективността на отбора е редуцирана. Стойностите на взаимодействието генотип-среда за различните признаци са се движали от 16.0 % за брой зърна в клас до 34.1 % за дължина на последно междувъзлие.

Групиране на генотиповете от диалелна кръстоска въз основа на изучаваните признаци, средно за 3 год. е представено на фигури 2 и 3. Преди провеждането на кластерния и PC-анализа е извършено стандартизиране на изходните данни за оеднаквяване на мащаба. Използван е метода на йерархичния кластерен анализ за групиране на генотиповете по генетична отдалеченост. Прилаган е метода на Ward (1963) за кластеризация и Евклидово разстояние за оценка на генетичната отдалеченост. Както е видно от фигура 2, очертават се 4 ясно обособени групи генотипове и при двете нива на водообезпеченост. Наблюдава се обаче известно различие в състава на отделните кластери, което се дължи на отбелязано

взаимодействие “генотип–среда”. За отбелязване, че в условията на воден дефицит се получава по-точно групиране на генотиповете от гледна точка на сухоустойчивост. Можем да предположим, че подобно групиране на генотиповете с цел селекция на сухоустойчивост би било по-точно и полезно, ако прилагания воден дефицит е по-суров.



Фиг. 2. Дендрограма на генотиповете при контрола и воден дефицит
Fig. 2. Dendrogram of the genotypes in the check variant and under water deficit



Фиг. 3. РС-анализ на генотиповете при контрола и воден дефицит
Fig. 3. PC-analysis of the genotypes in the check variant and under water deficit

Резултатите от проведеня анализ на главните компоненти (РС) въз основа на средните стойности на всички изучавани признаци за целия период на изследване са представени на фигура 3 за контрола и воден дефицит и до голяма степен потвърждават получените разпределения на генотиповете чрез кластерния анализ в различните среди. И в двата случая първите два главни компонента обясняват малко над 60 % от общото вариране, което показва сложността на взаимовръзките между наблюдаваните признаци при използвания набор генотипове. Потвърждава се промяната в групирането на генотиповете при смяната на водния режим. И при двата режима ясно се очертава уникалното положение на стария български сорт “A-233” известен със своята сухоустойчивост. Събирането в една група на голям брой генотипове най-вероятно се дължи и на това, че генотиповете са подбрани по различия в способността за регулация на осмотичния потенциал, а не по признаци, свързани с продуктивност и сухоустойчивост като цяло. Използването на РС-анализа за групиране

на генотипове по генетично сходство и отдалеченост дава възможност по нататък да се установява и връзката на групите генотипове с определени признаци, което го отличава от кластерния анализ. Последният обаче, представен като дендрограма, е по-нагледен и ясен за възприемане. Като цяло и двата анализа са ценни и полезни за селекцията по отношение на правилното групиране на изходния материал при комбинативната селекция.

ИЗВОДИ

За групиране на генотипове по генетично сходство и отдалеченост успешно могат да бъдат прилагани методите на кластерен и РС-анализ. Използването на РС-анализа дава допълнителна възможност да се установява и връзката на групите генотипове с определени признаци, което го отличава от кластерния анализ.

При групиране на генотипове по агрономически важни признаци в различни среди на водообезпеченост по-точни изводи относно сухоустойчивостта им се получават на фона на воден дефицит.

При групиране на генотиповете с цел селекция на сухоустойчивост би било по-точно и полезно, ако прилагания воден дефицит е по-суров.

Изследването е финансирано от Фонд “Научни Изследвания” на МОН по проект СС-1515.

ЛИТЕРАТУРА

Corbellini M., M. Perenzin, M. Accerbi, P. Vaccino, B. Borghi, 2002, Genetic diversity in bread wheat, as revealed by coefficient of parentage and molecular markers, and its relationship to hybrid performance. *Euphytica*, 123, 273-285.

Roy J.K., M. S. Lakshmikumarin, H. S. Balyan, P. K. Gupta, 2004, AFLP-Based genotypic diversity and its comparison with diversity based on SSR, SAMPL, and phenotypic traits in bread wheat. *Biochemical Genetics*, 42, 43-59.

Ward J., 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *J. Am. Stat. Assoc.*, 58: 236-244.