

ПРОУЧВАНЕ НА ВРЪЗКАТА МЕЖДУ ДОБИВ И НЯКОИ ПРИЗНАЦИ, СВЪРЗАНИ С КАЧЕСТВОТО НА ЗЪРНОТО ПРИ МУТАНТНИ И СОМАКЛОНАЛНИ ЛИНИИ ЗИМЕН ЕЧЕМИК

БОРЯНА ДЮЛГЕРОВА
Институт по земеделие, Карнобат
E-mail: bdyulgerova@abv.bg

Studying Associations between Yield and Quality Characters in Mutant and Somaclonal Lines of Winter Barley

B. Dyulgerova
Institute of Agriculture, Karnobat, Bulgaria

Abstract

The associations between yield and quality characters in mutant and somaclonal lines of cultivars Vesletsh, Perun, Emon were explored. There was found that mutagenesis and somaclonal variation induced genetic variation enabled selection of barley lines with combination of important quality characters and yield. There were no significant changes in any of the associations between yield and quality characters in new bred mutant and somaclonal lines.

Key words: barley, yield, quality, mutant and somaclonal lines

Основна цел на всяка селекционна програма е създаване на сортове, съчетаващи висок и стабилен добив с високо качество на зърното. Индуцираният мутагенезис се използва широко в селекционната работа при ечемика. Създадените чрез този метод сортове и изходен материал имат огромно значение за подобряване качеството и продуктивността на тази култура (Maluszynski & Szarejko, 2003). Генетичното разнообразие, получено в резултат на *in vitro* култивиране също намира, макар и все още ограничено, приложение в подобрителната работа при ечемика (Li et al., 2001).

Има редица публикации за връзката между добива и качествените показатели при ечемика (Molina-Cano et al., 1997; Oscarsson et al., 1998; Choo et al., 2001; Frégeau-Reid et al., 2001; Holtekjolen et al., 2006). Въпреки това информация за взаимодействието на признаците при новосъздадените линии е необходима за селекционния процес, тъй като връзките между признаците могат се изменят под влияние на различни генетични фактори, като плейотропия, честотата, взаимодействие или скачане на гените. Възможността за промяна на връзките и зависимостите между признаците чрез експериментален мутагенезис е демонстрирана при различни култури, в т. ч. и при ечемика (Morsi et al., 1977; Rao and Siddiq, 1997; Димова, Рачовска, 2001).

Целта на настоящето проучване беше да се установи връзката между добива и някои от най-важните признаци, определящи качеството на зърно-

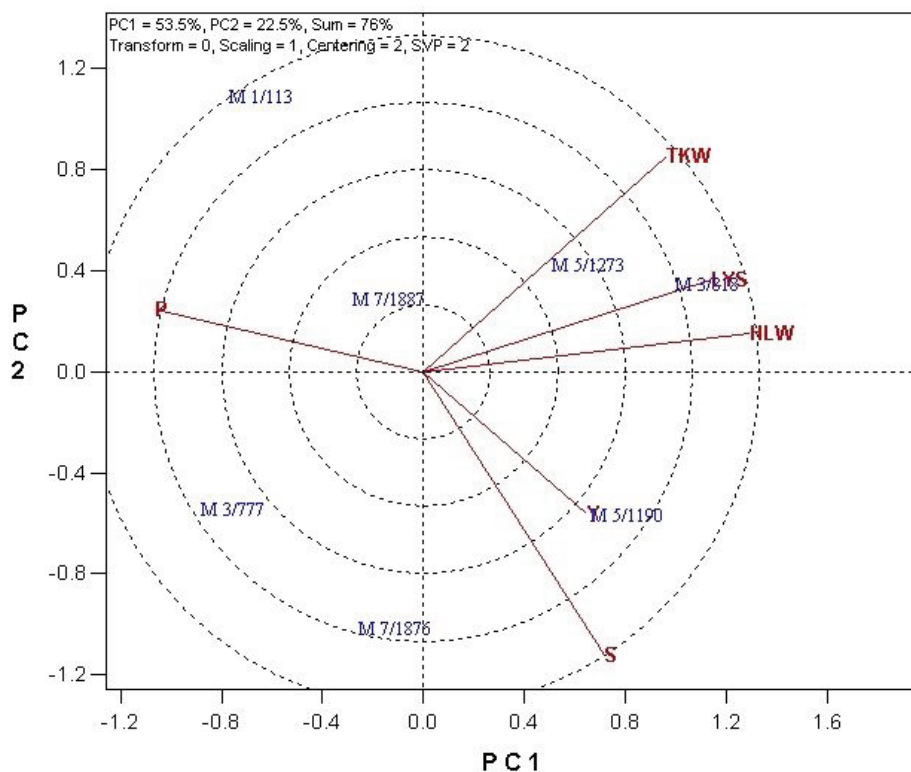
то на ечемика при мутантни и соматклонални линии и да се проучи възможността за отбор на линии, съчетаващи висок добив и качество.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

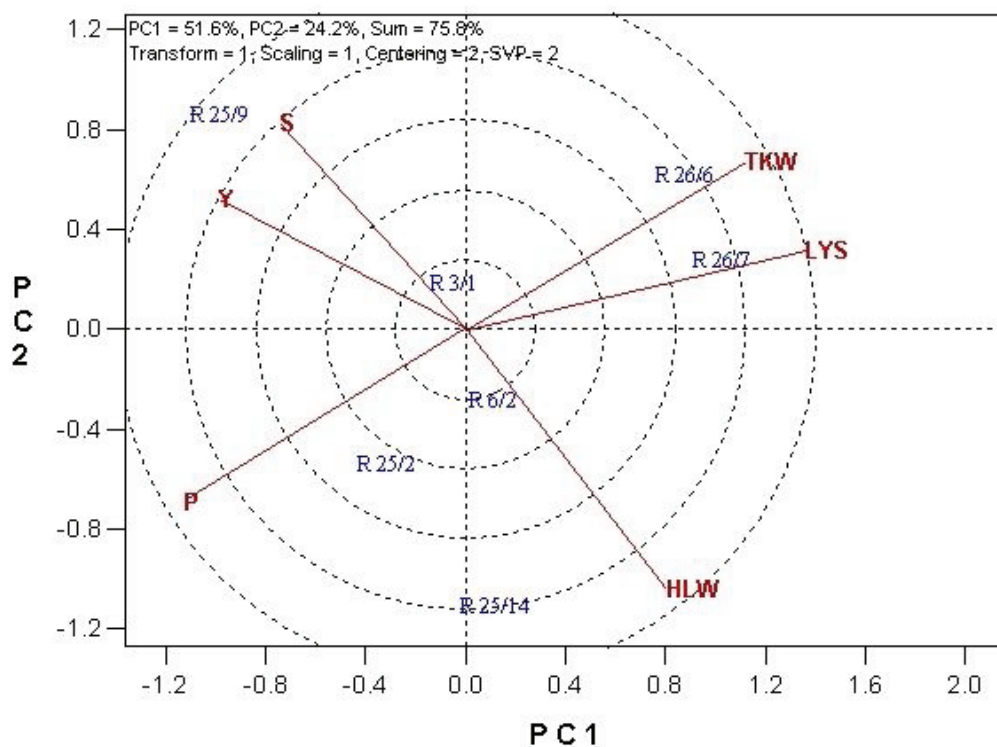
Изследването е проведено през периода 2006 – 2008 г. в Института по земеделие – Карнобат. Включени са общо 42 перспективни линии – по 7 мутантни и по 7 соматклонални линии, получени от сортовете Веслец (Запрянов и др., 1996), Перун (Навуцанов и др., 1997) и Емон (Мерсинков, 2003). Начинът на получаване на мутантните и соматклоналните линии е обект на предишни публикации (Дюлгерова, 2009; 2010).

Ежегодно опитът е залаган като конкурсно сортоизпитване в блокова схема, в 4 повторения и размер на реколтната парцелка 10 m². Използвана е стандартна технология за отглеждане. Отчитани са: добив зърно, t/ha (Y), маса на 1000 зърна, g (TKW), хектолитрово тегло, g (HLW), съдържание на суров протеин в зърното, % (P) и съдържание на скорбяла в зърното, % (S). За линиите, получени от фуражния сорт Веслец е анализирано и съдържание на лизин в % от протеина (LYS), а за линиите, произхождащи от пивоварните сортове Перун и Емон – изравненост I класа, % (G) и екстрактно съдържание, % (E).

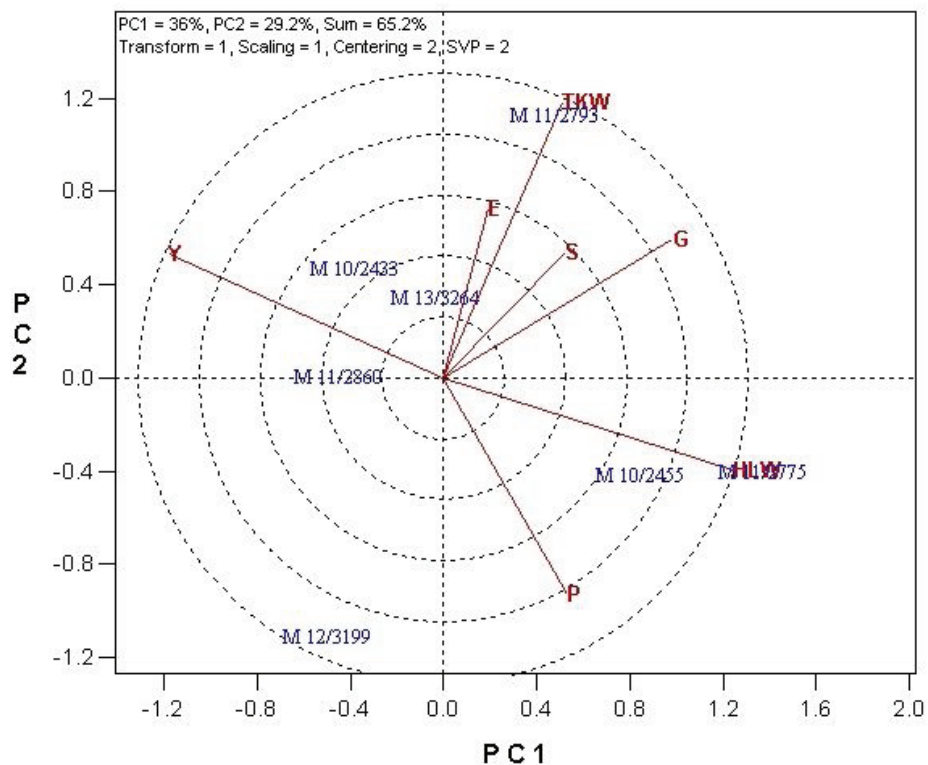
За анализа на взаимовръзките между добив и качествени показатели е използвана програмата GGE Biplot. Чрез нея се представя визуално връзката между признаците по метода за принципен



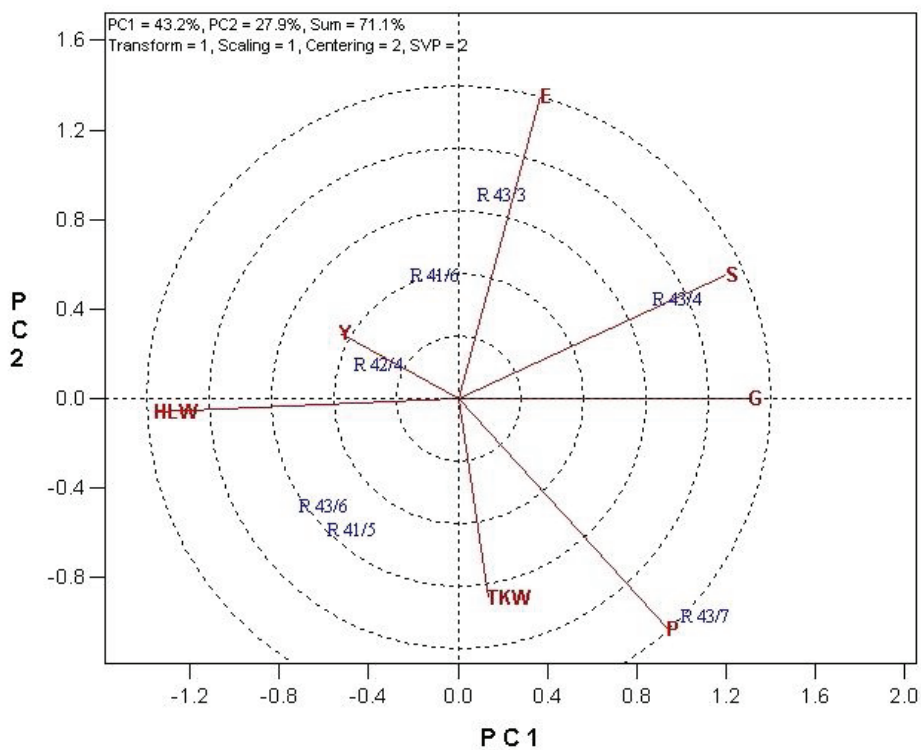
Фиг. 1. Връзка между добив и качествени показатели при мутантните линии, получени от сорт Веслец
Fig. 1. Genotype $\times$ trait (GT) biplot of mutant lines of cultivar Vesletsh



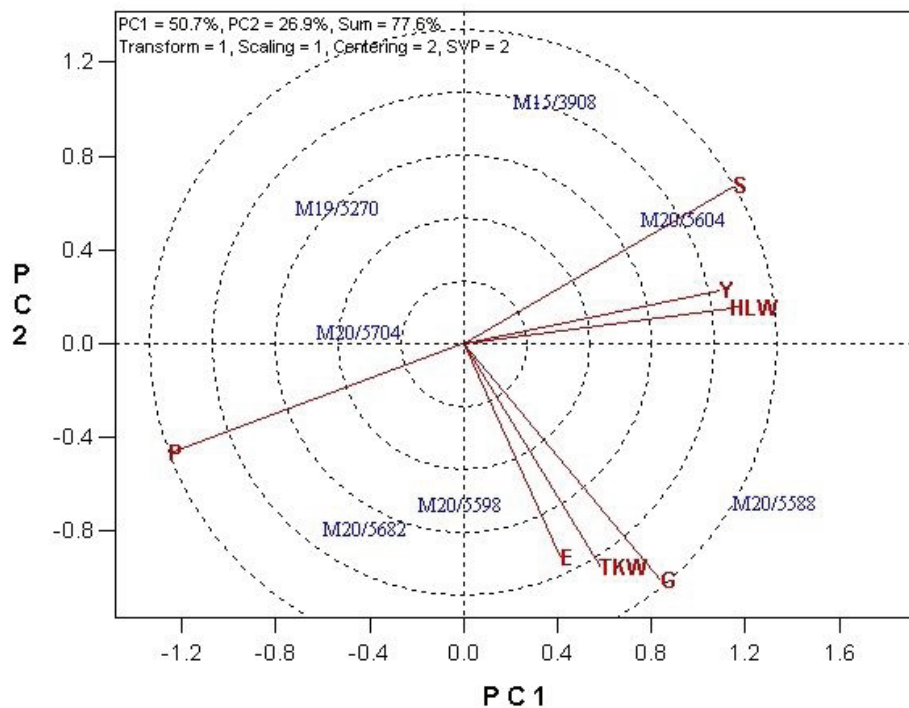
Фиг. 2. Връзка между добив и качествени показатели при соматонални линии, получени от сорт Веслец
Fig. 2. Genotype $\times$ trait (GT) biplot of somailonal lines of cultivar Vesletsh



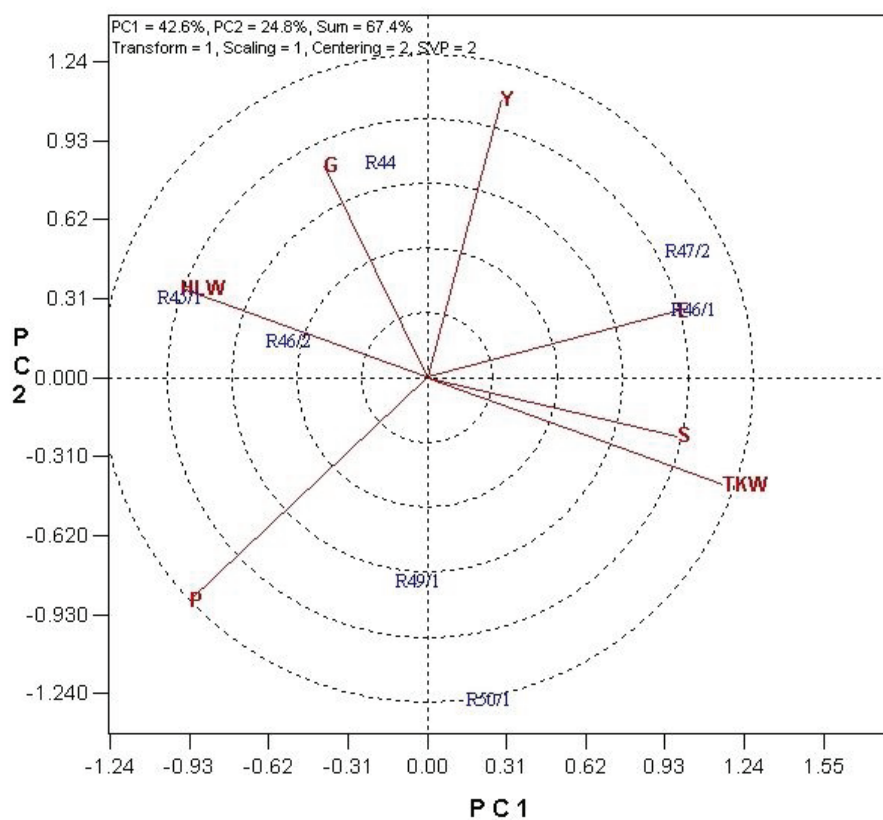
Фиг. 3. Връзка между добив и качествени показатели при мутантните линии, получени от сорт Перун
Fig. 3. Genotype $\times$ trait (GT) biplot of mutant lines of cultivar Perun



Фиг. 4. Връзка между добив и качествени показатели при соматоналните линии, получени от сорт Перун
Fig. 4. Genotype $\times$ trait (GT) biplot of somaclonal lines of cultivar Perun



Фиг. 5. Връзка между добив и качествени показатели при мутантните линии, получени от сорт Емон
Fig. 5. Genotype $\times$ trait (GT) biplot of mutant lines of cultivar Emon



Фиг. 6. Връзка между добив и качествени показатели при соматонални линии, получени от сорт Емон
Fig. 6. Genotype $\times$ trait (GT) biplot of somaclonal lines of cultivar Emon

компонентен анализ, предложен от Yan and Kang (2003) и Yan et al. (2007). Използват се стандартизирани данни. Корелацията между признаците се измерва чрез косинуса на ъгъла, който сключват техните вектори (Yan and Kang, 2003). Максимална положителна връзка се отчита при ъгъл $0^\circ = 1$, максимална отрицателна връзка – при ъгъл $180^\circ = -1$, а при $90^\circ = 0$ – липсва корелация.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

На фиг. 1 и 2 са представени връзката между добива и признаците, имащи най-голямо значение за качеството на фуражния ечемик при мутантните и соматоклоналните линии, получени от сорт Веслец. Както при мутантните, така и при соматоклоналните линии ъгълът между векторите на добива (Y) и съдържанието на скорбяла (S) в зърното е остър и показва силна положителна корелация между двата признака. При мутантните линии има отрицателна корелация между добива и съдържанието на протеин (P), което е един от най-важните признаци за качеството на фуражния ечемик. При проучваните соматоклонални линии връзката между тези два признака е много слаба. Това показва, че сред мутантните линии липсват такива, които притежават едновременно висок добив и високо съдържание на протеин, докато сред соматоклоналните линии вероятността за отбор на линии, при които двата признака са в добро съчетание е по-голяма. Независимо от метода на създаване на линиите, корелацията между съдържанието на протеин и лизин в зърното е отрицателна. Получените резултати са в съответствие с тези, докладвани от Bang-Olsen et al. (1987), които установяват силна корелация между съдържанието на скорбяла в зърното и добива от хектар, и отрицателна корелация на тези два признака със съдържанието на лизин. Обратна зависимост между съдържанието на лизин, протеин и добив потвърждава и Бургазова (1982).

При мутантните линии, произхождащи от сорт Перун, връзката на добива (Y) със съдържанието на протеин (P) и хектолитровото тегло (HLW) е отрицателна. Липсва или е много слаба връзката между добив и екстрактно съдържание (E), тегло на 1000 зърна (TKW), съдържание на скорбяла (S) и изравненост на зърното (G). Екстрактното съдържание корелира с теглото на 1000 зърна, съдържанието на скорбяла и изравнеността на зърното. При соматоклоналните линии, получени от Перун, добивът и хектолитровото тегло са в положителна зависимост. Корелация между добив и екстрактно съдържание е слаба. И тук съдържанието на екстракт е в положителна корелация със скорбялото съдържание на зърното и в отрицателна – със съдържанието на протеин.

При мутантните линии, получени от сорт Емон, добивът е в положителна корелация със съдържанието на скорбяла и хектолитровото тегло. Екстрактното съдържание е свързано с масата на 1000 зърна и из-

равнеността. Добивът на соматоклоналните линии корелира с изравнеността на зърното и хектолитровото тегло. Екстрактното съдържание показва положителна връзка със съдържанието на скорбяла и масата на 1000 зърна.

Слабо изразената положителна корелация между добив и екстрактно съдържание при линиите от пивоварните сортове Перун и Емон показва, че е възможен селекционен успех в тази посока. При проучване на български и интродуцирани сортове Мерсинков (2000) също установява положителна зависимост между добива на зърно и екстрактното съдържание, и отрицателна зависимост между добив и белтъчно съдържание, изравненост на зърното и маса на 1000 зърна.

Според литературни данни между масата на 1000 зърна и изравнеността е установена от средна по сила (Горастев, 1987) до висока положителна зависимост (Мерсинков, 2000). В настоящето изследване се установява положителна корелация между двата признака при всички линии, получени от пивоварните сортове с изключение на соматоклоналните линии, произхождащи от сорт Емон.

Установените връзки между признаците не се различават съществено от докладваните от Мерсинков (2000) при проучване на български и интродуцирани пивоварни сортове. Авторът установява положителна зависимост между добив на зърно и екстрактно съдържание, и отрицателна зависимост между добив и протеиново съдържание, изравненост на зърното и маса на 1000 зърна.

Като цяло получените резултати са в съответствие с тези, докладвани при проучване на материали от конвенционалната селекция и можем да заключим, че няма съществено изменение във взаимовръзката на тези признаци при проучваните мутантни и соматоклонални линии.

ИЗВОДИ

Чрез методите на индуциран мутагенезис и соматоклонално вариране е създадено генетично разнообразие, позволяващо да се отберат линии с добро съчетание на добив и качество на зърното.

Сред соматоклоналните линиите, получени от сорт Веслец, има такива с по-добро съчетание между добив и съдържанието на протеин в сравнение с мутантните линии. При мутантните и соматоклоналните линии, получени от сортовете Перун и Емон има слабо изразена положителна зависимост между добива и екстрактното съдържание, което е едно от най-важните пивоварно-технологични качества и следователно могат да бъдат отбрани линии с добро съчетание между тези два признака.

Няма съществено изменение във взаимовръзките между добива и проучваните признаци, определящи качеството на зърното на ечемика при новосъздадените мутантни и соматоклонални линии.

ЛИТЕРАТУРА

- Бургазова, Й.** 1982. Унаследяване на някои биохимични и стопански признаци в селекцията на зимния фуражен ечемик. Дисертация. Пловдив.
- Горастев, Х.** 1987. Селекционно-генетични изследвания на зимния пивоварен ечемик. Проблеми и достижения. Автореферат. Пловдив.
- Дюлгерова, Б.** 2009. Мутагенна ефективност на гамалъчите, натриевия азид и комбинираното им приложение при ечемика. *Растениевъдни науки*, Vol. XLVI, 243-246
- Дюлгерова, Б.** 2010. Проучване на регенерационната способност на сортове зимен ечемик. *Field Crops Studies*, Vol. 1, № 2, 43-48
- Запрянов, С., И. Тодоров, Й. Бургазова, П. Атанасов.** 1996. Биологични и стопански особености на зимния многореден ечемик сорт Веслец. Научни трудове, том VII, ССА, София, 69-71
- Мерсинков, Н.** 2000. Принос за селекцията на зимния пивоварен ечемик в България. Дисертация. София.
- Мерсинков, Н.** 2003. Зимен двуреден пивоварен ечемик сорт Емон. *Растениевъдни науки*, 40, 184-186
- Навуцанов, Ст., Д. Вълчева, Др. Вълчев.** 1997. Биологични и стопански особености на зимния двуреден ечемик сорт Перун. *Растениевъдни науки*, № 1, 38-39
- Bang-Olsen, K., Stilling, B. and Munk, L.** 1987. Breeding for yield in high-lysine barley. Barley Genetics V. Proceedings of the Fifth International Barley Genetics Symposium, 865-870
- Choo, T. M., Ho, K. M., Martin, R. A.** 2001. Genetic analysis of a hulless × covered cross of barley using double-haploid lines. *Crop Sci.*, 41, 1021-1026
- Frégeau-Reid, J., Choo, T. M., Ho, K. M., Martin, R. A., Konishi, T.** 2001. Comparisons of two-row and six-row barley for chemical composition using doubled-haploid lines. *Crop Sci.*, 41, 737-1743
- Holtekjolen, A. K., Uhlen, A. K., Brathen, E., Sahlstrom, S., Knutsen, S. H.** 2006. Contents of starch and non-starch polysaccharides in barley varieties of different origin. *Food Chem.*, 94, 348-358
- Li, J. C., Choo, T. M., Ho, K. M., Falk, D. E., Blatt, R.** 2001. Barley somaclones associated with high yield or resistance to powdery mildew. *Euphytica*, Vol. 121, No. 3, p. 349-356
- Maluszynski, M. and I. Szarejko.** 2003. Induced mutations in the Green and Gene Revolutions "In the Wake of the Double Helix: From the Green Revolution to the Gene Revolution", 27-31 May 2003, Bologna, Italy, 403-425
- Molina-Cano, J. L., Francesch, M., Perez-Vendrell, A. M., Ramo, T., Voltas, J., Brufau, J.** 1997. Genetic and environmental variation in malting and feed quality of barley. *J. Cereal Sci.*, 25, 37-47
- Oscarsson, M., Andersson, R., Åman, P., Olofsson, S., Jonsson, A.** 1998. Effects of cultivar, nitrogen, fertilization rate and environment on yield and grain quality of barley. *J. Sci. Food Agric.*, 78, 359-366
- Yan, W., Kang, M. S.** 2003. GGE biplot Analysis: A graphical tool for breeders, geneticists, and agronomists. CRC Press.
- Yan, W., Kang, M. S., Ma, B., Woods, S., Cornelius, P. L.** 2007. GGE biplot vs. AMMI analysis of genotype-by-environment data. *Crop Sci.*, 47, 643-655