

Наследяване на важни количествени признаци при хибридни комбинации тютюн Бърлей

Йовко Дюлгерски

Селскостопанска академия, Институт по тютюна и тютюневите изделия, Пловдив,

E-mail: yovko_dulg@abv.bg

Резюме

Установени са начинът на унаследяване, коефициентът на наследяемост, проявите на хетерозис, трансгресия и депресия по отношение на височината на растенията и броя на листата при хибридни комбинации тютюн Бърлей. За целта са изследвани популациите на P_1 , P_2 , F_1 и F_2 на осем кръстоски тютюн Бърлей. Резултатите от изследването показват, че наследяването на височината на растенията е свръхдоминантно или непълно доминантно, в посока на родителя и с по-високи и с по-ниски стойности. Наследяването на броя на листата е свръхдоминантно в посока на родителя с по-високи стойности, или непълно доминантно в посока на този с по-ниски стойности. Проявите на хетерозис и трансгресия са от стопанско значение само по отношение на признака брой на листата. Минималният брой на гените, контролиращи проявлението на проучваните показатели е по-голям при признака височина на растенията, отколкото при броя на листата. Поради получени ниски до средни стойности на коефициента на наследяемост по отношение на двата показателя е установено, че условията на средата оказват по-силно влияние от генотипа върху проявлението на признаците височина на растенията и брой на листата. Това предполага ефективен отбор в по-късни хибридни генерации и при двата проучвани показателя. Посоката на хибридизация оказва влияние при наследяването на височината на растенията и броя на листата.

Ключови думи: тютюн Бърлей; хибридологичен анализ; наследяване; наследяемост; хетерозис; брой на листата

Inheritance of important quantitative signs in hybrid combinations Burley tobacco

Yovko Dyulgarski

Agricultural Academy, Tobacco and Tobacco Products Institute (TTPI), Markovo, Bulgaria

E-mail: yovko_dulg@abv.bg

Dyulgarski, Yo. (2023). Inheritance of important quantitative signs in hybrid combinations Burley tobacco. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 60(2) 44-49 (Bg).

Abstract

The way of inheritance, the coefficient of heritability, the manifestations of heterosis, transgression and depression in terms of the height of the plants and the number of leaves in hybrid combinations Burley tobacco are established. For that purpose are studied, the P_1 , P_2 , F_1 and F_2 populations of eight crosses Burley tobacco. The obtained results suggest that inheritance of the height of plants is overdominantly or incompletely dominant, in the direction of the parent with both higher values and lower values. Inheritance of the number of leaves is overdominant in the direction of the parent with higher values, or incompletely dominant in the direction of the one with lower values. The manifestations of heterosis and transgression are of economic importance only in terms of the number of leaves. The minimal number of genes controlling the manifestation of the studied indicators is higher at plant height than the number of leaves. Due to low to medium values of the heritability coefficient

obtained for both indicators, it is found that the environmental conditions have a stronger influence than the genotype on the manifestation of the traits plant height and number of leaves. This suggests an effective selection in later hybrid generations for both studied parameters. The direction of hybridization influences the inheritance of the height of plants and the number of leaves.

Key words: Burley tobacco; hybridological analysis; inheritance; heritability; heterosis; height of plants; number of leaves

ВЪВЕДЕНИЕ

Едни от най-важните биометрични показатели при тютюн Бърлей са височината на растенията и броя на листата (Bozhinova, 2006; Nikolova & Drachev, 2006; Palmer et al., 2007; Risteski et al., 2010; Korubin – Aleksoska, 2016).

Според Masheva (2008), Malinova et al. (2017) и Korubin–Alesoska & Dojcinov (2019), по признака височина на растенията в експресията на признака при едни комбинации, адитивните ефекти са определящи, а при други, наследяването му е сложно детерминирано. При тютюн Бърлей Sastry & Prasada Rao (1980) установяват, че с преобладаващо за признака значение са доминантните генни ефекти. В друго изследване, при пурените тютюни Metha et al. (1985) и Torrecila & Barroso (1980) наблюдават при наследяване на височината на растенията, както адитивни, така и неадитивни (доминантни и епистатни) генни ефекти. При тютюни Виржиния Chang & Shyu (1976) установяват за признака височина на растенията, че основният тип наследяване при тези тютюни е адитивният.

Установено е, че при наследяване на признака брой листа определящи са адитивните генни ефекти (Masheva, 2008; Torrecila & Barroso, 1980; Mitreski et al., 2018). Sastry & Prasada Rao (1980) съобщават, че при наследяване на броя на листата, при тютюн Виржиния с най-голямо значение са доминантните и адитивните генни ефекти. Chang & Shyu (1976) и Sastry & Prasada Rao (1980), при кръстоски от тютюн тип Бърлей установяват, че при наследяването на броя на листата преобладават доминантните генни ефекти. Metha et al. (1985) съобщават, че броят на листата се контролира, както от адитивни, така и от неадитивни ефекти. Редица автори в своите изследвания получават висока наследяемост в широк смисъл за височината на растенията и броя на листата (Shyu et al., 1975; Amarnath,

1987; Naumovski, 1988; Stankev, 2001; Peksuslu et al., 2002).

Целта на изследването е чрез хибридологичен анализ да се установи характерът на генните взаимодействия, минималният брой на гените, по които се различават родителските форми, наследяемостта и ефектът на отбора, проявите на хетерозис и трансгресия и депресия по отношение на височината на растенията и броя на листата, при хибридни комбинации тютюн Бърлей. Предмет на изследването е също така и влиянието на посоката на кръстосване върху наследяването на двата проучвани показателя.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

За осъществяване на набелязаната цел през периода 2016 - 2018 г. в учебно-опитното поле на ИТГИ – с. Марково, са изследвани популациите на P_1 , P_2 , F_1 и F_2 на осем хибридни комбинации тютюн Бърлей. Всяка хибридна комбинация е представена с правата и обратната хибридна комбинация – вариантът, който се явява майчин компонент в правата е бащин компонент в обратната кръстоска. За всяка хибридна комбинация са използвани по 20 растения, като родителски компоненти. Предмет на проучване и анализ са височината на растенията и броят на листата. За целта през 2016 г. са измервани по 20 растения от родителските форми, по 100 растения от популациите на F_1 през 2017 г. и по 200 растения от популациите на F_2 през 2018 г.

Определени са: средна аритметична (\bar{x}), грешка на средната аритметична ($S \bar{x} \%$), степен на доминиране (d/a) по Mather & Jinks (1985), хетерозисен ефект по отношение на по-добрата родителска форма (hP) и депресия (a/c) по Omerov (1975). Установени са: показател за трансгресия (Tn), брой на гените по които се различават родителските форми (N), доминантност (D),

епистаза, (E), коефициент за наследяемост на признака (H2), коефициент за ефективност на отбора на генотипи по фенотипно проявление на признака (Pp) по Sobolev (1976).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

При изследваните от нас образци тютюн Бърлей, унаследяването на височината на растенията е свръхдоминантното или непълнодоминантно, като свръхдоминантното е с превес. Наблюдава се влияние на посоката на хибридизация върху начина на унаследяване. Унаследяването на този признак е както в посока на родителя с по-високи стойности, така и в посока на този с по-ниски такива, като преобладава това с по-високи стойности (Таблица 1).

По отношение на височината на растенията проявлението на хетерозисът е много слабо изразено и без практическо значение (Таблица 1). Депресията в F₂ е също слабо проявена (Таблица 1). Посоката на кръстосване е без значение за проявите на хетерозис и депресия за този показател.

Стойностите за коефициента за трансгресия по отношение на височината на растенията, при

всички хибридни комбинации са незначителни (Таблица 2).

Данните от хибридилогичния анализ показват, че минималният брой на гените по които се различават родителски форми, влияещи върху проявлението на признака височина на растенията са от 16 до 19, като 6 или 7 от тях са доминантни (Таблица 2). Фенотипната експресия на този признак се повлиява в не малка степен и от положителни епистазни взаимодействия.

При височината на растенията, стойностите на коефициента за наследяемост варират в тесни граници от ниски до средни (Таблица 2), но при нито една хибридна комбинация не надхвърлят 50%, което предполага, че условията на средата оказват по-силно влияние върху проявлението на признака. По тази причина допускаме, че отборът ще бъде ефективен в по-късните хибридни генерации (F₄ – F₅).

Посоката на хибридизация не оказва влияние върху минималния брой на гените и характера на генните взаимодействия, както и върху коефициента на трансгресия и този на наследяемост при наследяването на показателя височина на растенията.

При проучваните кръстоски тютюн Бърлей, унаследяването на броя на листата е свръхдоми-

Таблица 1. Биометрични данни за височината на растенията (средно 2016-2018)

Table 1. Biometric data on plant height (average 2016-2018)

Родители/ Кръстоски Parents/ Crosses	P ₁ $\bar{x} \pm S \bar{x}$	P ₂ $\bar{x} \pm S \bar{x}$	F ₁ $\bar{x} \pm S \bar{x}$	F ₂ $\bar{x} \pm S \bar{x}$	d/a	Хете розис/ HP %	Депресия/ Depression %
Hybrid 1611 (L 1466 x Coker 46)	161.4 ±0.69	164.6 ±0.71	166.7 ±0.72	164.4 ±0.71	2.1	1.3	1.4
Hybrid 1611A (Coker 46 x L 1466)	164.6 ±0.71	161.4 ±0.69	171.8 ±0.74	165.3 ±0.71	5.5	4.4	3.4
Hybrid 1612 (L 1400 x L 1458)	166.0 ±0.72	169.7 ±0.73	171.1 ±0.74	163.5 ±0.70	1.4	0.8	4.4
Hybrid 1612A (L 1458 x L 1400)	169.7 ±0.73	166.0 ±0.72	168.5 ±0.72	163.2 ±0.70	0.35	-0.7	3.1
Hybrid 1613 (L 1458 x L 1362)	169.7 ±0.73	168.2 ±0.72	174.6 ±0.75	171.6 ±0.74	7.5	2.9	1.7
Hybrid 1613A (L 1362 x L 1458)	168.2 ±0.72	169.7 ±0.73	175.2 ±0.75	172.1 ±0.74	5.5	3.2	1.8
Hybrid 1614 (L 1362 x L 1527)	168.2 ±0.72	167.1 ±0.72	165.6 ±0.71	161.1 ±0.69	-3.7	-1.55	2.7
Hybrid 1614A (L 1527 x L 1362)	167.1 ±0.72	168.2 ±0.72	167.9 ±0.72	160.8 ±0.69	-0.3	-0.2	4.2

нантно, с изключение на Хибрид 1614А, където е непълнодоминантно до адитивно. Посоката на хибридизация влияе силно върху начина на унаследяване на две от четирите хибридни двойки. Унаследяването е винаги в посока на родителя с по-високи стойности, с изключение отново на Хибрид 1614А, където е в обратната посока (Таблица 3).

Проявлението на хетерозиса за признака брой на листата е по-силно изразено. Хетерозисът със значими стойности по отношение на броя на листата е установен при пет от осемте изследвани кръстоски (Таблица 3). Той е проявен най-силно при хибридна двойка Хибрид 1613 – 1613А. Не се наблюдава връзка между степента на доминиране и проявлението на хетерозисния

Таблица 2. Генетична характеристика на височината на растенията

Table 2. Genetic characteristic of plant height

Кръстоски/ Crosses	Tn	N	D	E	H ²	Pp
Hybrid 1611 (L 1466 x Coker 46)	0,37	19.14	6.73	6.12	0.32	5.42
Hybrid 1611A (Coker 46 x L 1466)	1,16	19.27	6.60	6.28	0.35	5.58
Hybrid 1612 (L 1400 x L 1458)	-0,09	16.42	6.24	6.75	0.37	5.75
Hybrid 1612A (L 1458 x L 1400)	-0,24	16.31	6.45	6.63	0.33	5.62
Hybrid 1613 (L 1458 x L 1362)	0,61	17.07	6,77	6.36	0.41	5.17
Hybrid 1613A (L 1362 x L 1458)	0,68	16.91	6,89	6.22	0.44	5.32
Hybrid 1614 (L 1362 x L 1527)	-0,56	18.48	7.21	6.57	0.36	5.54
Hybrid 1614A (L 1527 x L 1362)	-0,32	18.36	7.07	6.69	0.39	5.46

Таблица 3. Биометрични данни за броя на листата (средно 2016-2018)

Table 3. Biometric data of number of leaves (average 2016-2018)

Родители/ Кръстоски Parents/ Crosses	P ₁ $\bar{x} \pm S \bar{x}$	P ₂ $\bar{x} \pm S \bar{x}$	F ₁ $\bar{x} \pm S \bar{x}$	F ₂ $\bar{x} \pm S \bar{x}$	d/a	Хетерозис/ HP %	Депресия/ Depression %
Hybrid 1611 (L 1466 x Coker 46)	26.6 ± 0.16	26.8 ± 0.16	28.2 ± 0.17	27.6 ± 0.16	1.4	5.2	2.1
Hybrid 1611A (Coker 46 x L 1466)	26.8 ± 0.16	26.6 ± 0.16	29.7 ± 0.18	28.0 ± 0.17	30	11.7	5.7
Hybrid 1612 (L 1400 x L 1458)	27.3 ± 0.16	29.3 ± 0.17	31.4 ± 0.19	27.1 ± 0.16	2.1	7.1	13.7
Hybrid 1612A (L 1458 x L 1400)	29.3 ± 0.17	27.3 ± 0.16	30.6 ± 0.18	26.8 ± 0.16	2.3	4.4	12.4
Hybrid 1613 (L 1458 x L 1362)	29.3 ± 0.17	28.9 ± 0.17	32.3 ± 0.19	31.4 ± 0.18	16	10.2	2.8
Hybrid 1613A (L 1362 x L 1458)	28.9 ± 0.17	29.3 ± 0.17	32.6 ± 0.19	31.8 ± 0.18	3.3	11.3	2.45
Hybrid 1614 (L 1362 x L 1527)	28.9 ± 0.17	28.4 ± 0.17	29.1 ± 0.17	26.9 ± 0.16	1.8	0.7	7.6
Hybrid 1614A (L 1527 x L 1362)	28.4 ± 0.17	28.9 ± 0.17	28,8 ± 0.17	26.1 ± 0.15	-0,1	-0.35	9.4

ефект. Наблюдава се влияние на посоката на хибридизация при хибридни двойки Хибрид 1611 – 1611 А и Хибрид 1612– 1612А, по-силно изразено при първата.

Депресията в F_2 относно броя на листата е по-силно изразена от тази при признака височина на растенията, като тя е с най-високи стойности при Хибрид 1612 (Таблица 3) и това затруднява селекционната работа. Посоката на хибридизация не от съществено значение при проявите на депресия по този показател.

Стойностите за коефициента за трансгресия по отношение на броя на листата, също са по-високи в сравнение с тези при височината на растенията. При Хибрид 1612 и Хибрид 1612 в наличните хомозиготни потомства, могат да бъдат отбрани растения с 1 брой повече листа в сравнение с изходните родителски форми, а при Хибрид 1611А, Хибрид 1613 и Хибрид 1613А - с 2 броя листа (Таблица 4). Проявите на трансгресия са пряко свързани с проявите на хетерозис. Посоката на кръстосване влияе върху проявите на трансгресия, но това влияние не е силно изразено.

Данните от хибридилогичния анализ показват, че минималният брой на гените, детерминиращи проявлението на признака брой на листата е по-малък от този при височината на растенията и варира между 5 или 6 (Таблица 4).

Върху фенотипната експресия на броя на листата влияние оказват доминантните гени, чиито ефекти се повлияват от отрицателни епистазни взаимодействия.

По отношение на проучвания признак брой на листата, получените стойности на коефициента за наследяемост са още по-ниски в сравнение с тези, получени при височината на растенията (Таблица 4). Това е указание за по-нисък дял на въздействие на генотипа върху проявлението на изследвания признак. Условието на средата оказват решаващо влияние върху детерминиранието на признака. Затова отборът ще бъде ефективен в още по-късни хибридни генерации ($F_5 - F_6$), което още повече затруднява селекционната работа по този показател.

Посоката на хибридизация не оказва влияние върху броя на гените, характера на генните взаимодействия и коефициента на наследяемост при наследяването на показателя брой листа.

ИЗВОДИ

При изследваните от нас хибридни комбинации тютюн Бърлей, унаследяването на височината на растенията е свръхдоминантно или непълнодоминантно, както в посока на родителя и с по-високи, така и в посока на този с по-ниски

Таблица 4. Генетична характеристика на броя на листата

Table 4. Genetic characteristic of number of leaves

Кръстоски/ Crosses	Tn	N	D	E	H ²	Pp
Hybrid 1611 (L 1466 x Coker 46)	0,71	5.27	3.18	-2.21	0.24	2.31
Hybrid 1611A (Coker 46 x L 1466)	1,85	5.34	3.25	-2.34	0.27	2.24
Hybrid 1612 (L 1400 x L 1458)	0,88	5.68	3.14	-1.90	0.30	2.46
Hybrid 1612A (L 1458 x L 1400)	0,46	5.81	3.01	-2.12	0.26	2.36
Hybrid 1613 (L 1458 x L 1362)	1,64	5.42	2.78	-2.27	0.19	2.15
Hybrid 1613A (L 1362 x L 1458)	1,72	5.33	2.92	-2.16	0.24	2.27
Hybrid 1614 (L 1362 x L 1527)	0,21	6.13	3.07	-2.05	0.27	2.10
Hybrid 1614A (L 1527 x L 1362)	0,06	6.35	2.96	-1.89	0.31	2.23

стойности. Унаследяването на броя на листата е свръхдоминантно в посока на родителя с по-високи стойности, с изключение на Хибрид 1614А, където е непълнодоминантно и в посока на този с по-ниски стойности.

Проявите на хетерозис и трансгресия са по-силно изразени по отношение на признака брой на листата. С най-благоприятни селекционни показатели е хибридна двойка Хибрид 1613 – 1613А.

Минималният брой на гените, контролиращи проявлението на признака височина на растенията е до три пъти по-голям в сравнение с тези, детерминиращи броя на листата.

Установените ниски до средни стойности на коефициента на наследяемост при проучваните кръстоски тютюн Бърлей по отношение на височината на растенията и броя на листата, предполагат ефективен отбор в по-късни хибридни генерации.

Посоката на хибридизация оказва, като цяло влияние върху начина на наследяване и на височината на растенията и на броя на листата. Това предполага в селекционната работа да се използват както правата, така и обратната хибридна комбинация.

ЛИТЕРАТУРА

Amarnath, S. (1987), Genetic variability in chewing tobacco, *Madras Agriculture Journal*, 74(10-11); 499-500

Bozhinova, R. (2006). Coefficients for Determination of the Leaf Area in Three Burley Tobacco Varieties. *Journal of Central European Agriculture*, vol. 7, 1, 7-12.

Chang, E. Y., & Shyu, C. C. (1976). Study of the general and specific combining ability in flue-cured, burley and Turkish tobacco. – Taiwa, *Tob. Wine Monop. Bur. To. Res. Inst. Bull.*, 45, 1-9; *Tobacco Abstracts*, 21, 4, 1977, Abstract 1035

Korubin – Aleksoska, A. (2016). Quantitative genetic investigations on some important traits in tobacco varieties and their diallel one-way and back-cross generations, *Tutun/Tobacco*, Vol. 66, No 7-12, 3-11, 2016

Korubin – Alesoska, A., & Dojcinov, S. (2019). Study on inheritance of the number of leaves per stalk and dimensions of the leaves from the middle belt in tobacco varieties from different types and their F₁ hybrids, *Tutun/Tobacco*, ISSN 0494-3244, Vol. 69, No 1-6, 3-13.

Malinova, S., Masheva, V., & Vitanova, D. (2017). Inheritance of basic quantitative traits of oriental tobacco

ecotype Dupnitsa, *Tutun/Tobacco*, ISSN 0494-3244, Vol. 67, No 7-12, pp. 18-324

Mather, K., & Jinks, J. L. (1985), *Biometrical Genetics*. Chapman and Hall Ltd., London London New York

Masheva, V. (2008). Study on the inheritance of some agro-morphological traits in the selection of oriental tobacco, *Rasteniyevadni nauki*, vol. XLV, 2, 107-109 (Bg).

Metha, L. A., Patel, G., J., & Jaisani, B. G. (1985). Genetic analysis of some agro-morphological traits of N. Tabacum, *Tobacco Research*. 11(2), 148-154.

Mitreski M., Korubin-Aleksoska A., Aleksoski J., Trajkoski J., Trajkoski M., & Taskoski P. (2018). Variability of the most important quantitative properties in some varieties of tobacco type Burley, *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences, JAFES*, online ISSN: 2545-4315, Vol. 72, No. 2 (2018), *3rd International Symposium for Agriculture and Food*, 18-20 October 2017, Ohrid, Republic of Macedonia, 83-87

Naumovski, K. (1988), Heritability, a genetic index for prediction of breeding results, *Coresta*, No 2, *Abst.* 2943, p. 49.

Nikolova, V., & Drachev, D. (2006). Technological study on Burley tobacco of Yambol region, *Tobacco*. Vol. 56, № 3 – 4, 68 – 72.

Omarov, D. S. (1975), On the method of the calculation and evaluation of heterosis in plants, *Agricultural biology*, Volume X, № 1, 123-127. (Ru).

Palmer, G., Pearce, B., & Bailey, A. (2007). Selecting Burley Tobacco Varieties for Variety Descriptions, pp. 9 – 11.

Peksuslu, A., Sabanci, C., Küçüközden, O., & Sekin, R. S. (2002). Genotype x environment interactions and heritabilities of some important agronomic traits in tobacco, *The second Balkan scientific conference quality and efficiency of the tobacco production, treatment and processing*, Plovdiv; 80-85

Risteski, I., Kososka, K., & Hristoski, Z. (2010). Morphological properties of some domestic and introduced Burley tobacco varieties (lines) in agroecological conditions of Prilep. *Tutun/Tobacco*, vol. 60, № 7-12, pp. 71-78.

Sastry, A. B., & Prasada Rao, P., V. (1980). Genetic analysis of certain quantitative characters in intervarietal crosses in N. Tabacum. *Tobacco Research*, 6, pp. 32-38.

Sobolev, N., A. (1976). Hybridological analysis of polygenic characters, *Cytology and Genetica*, X, № 5, 424-436. (Ru).

Stankev, G., (2001). Inheritance of quantitative traits in oriental tobacco, *Bulgarian tobacco*, issue 5, 21-24. (Bg).

Shyu C. C., Lai, D., C., & Chang, E., Y. (1975). Estimates of heritability for some important characters in various tobacco crosses, *Coresta*, 3-4, p. 83.

Torreçila, G., & Barroso, A. (1980). Metodologia para los caracteres cualitativos de la planta de Tobacco. *Ciencia Tecnica Agricultura Tobacco*, 3(1), 21-61, La Habana.