

<https://doi.org/10.61308/ERTW7442>

Биологични и стопански показатели на хибриди в първо поколение тютюн Бърлей

Йовко Дюлгерски^{1*}, Радка Божинова¹, Николай Николов¹, Виолета Николова²

¹Институт по тютюна и тютюневите изделия, Марково, Селскостопанска академия – София, България

²Институт по консервиране и качество на храните, Пловдив, Селскостопанска академия – София, България

*E-mail: yovko_dulg@abv.bg

Резюме: Направена е оценка на биологичните и стопанските показатели на 11 образци тютюн Бърлей, от които 10 нови перспективни хибриди в първо поколение и стандартният сорт Плиска 2002. Установи се, че с най-благоприятни биометрични показатели се представя Хибрид 1595А. С най-кратък вегетационен период се характеризира Хибрид 1594, а с най-дълъг такъв – стандартният сорт Плиска 2002. Всички новоселкционирани линии превъзхождат стандартния сорт по дължина на вегетационния период. С най-висок добив се отличава Хибрид 1595А, следван от Хибрид 1593. Най-висок процент първа класа сух тютюн е получен от Хибрид 1593А, който дава и най-нисък процент трета класа. С благоприятно съотношение на класите се оформя и Хибрид 1593. Изследваните хибриди, според биометричните си показатели, се групират в два клъстера, а два основни компонента оказват влияние върху групирането на хибридите в клъстери и обясняват 77,17% от общото вариране. В зависимост от стопанските си показатели хибридите се подреждат в два клъстера, като и при тях два основни компонента са причина за 89,27% от общото вариране. По комплекса от биологични и стопански показатели най-добре се представя Хибрид 1593, като работата с него следва да продължи с производствено изпитване. Всички нови хибриди превъзхождат стандартния сорт Плиска 2002, както по добив, така и по процента първа класа сух тютюн, което е показател за успех на селекционната работа.

Ключови думи: тютюн Бърлей; нови хибриди; биологични и стопански показатели; клъстерен анализ; анализ на основните компоненти

Biological and economical indicators of new hybrids in first generation Burley tobacco

Yovko Dyulgerski^{1*}, Radka Bozhinova¹, Nikolay Nikolov¹, Violeta Nikolova²

¹Tobacco and Tobacco Products Institute, Markovo, Aricultural Academy – Sofia, Bulgaria

²Institute of Food Preservation and Quality, Plovdiv, Aricultural Academy – Sofia, Bulgaria

*E-mail: yovko_dulg@abv.bg

Citation: Dyulgerski, Y., Bozhinova, R., Nikolov, N., & Nikolova, V. (2024). Biological and economical indicators of new hybrids in first generation Burley tobacco. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 61(4), 42-50 (Bg).

Abstract: An assessment is made the biological and economical chemical indicators of 11 samples Burley tobacco, which 10 new promising hydrides in first generation and standard Pliska 2002 variety. As a result, the study found that the most favorable biometric indicators is presented Hybrid 1595A. With the short vegetative period is characterized Hybrid 1594, and the longest such – standard Pliska 2002 variety. All new selection lines excel at length of the vegetative period standard Pliska 2002 variety. The highest yield is represented by Hybrid 1595A, followed by Hybrid 1593. The highest percentage of first grade is derived from Hybrid 1593A, which gives the lowest percentage of third grade. With favorable ratio of grades is formed and Hybrid 1593. All new

lines superior the standard variety Pliska 2002, to as yield, so and percentage of first grade. The studied hybrids, according to their biometric indicators, are grouped into two clusters, and two main components influence the clustering of the hybrids and explain 77.17% of the total variation. Depending on their economic indicators, the hybrids are arranged in two clusters, and in them, too, two main components are the cause of 89.27% of the total variation. Complex assessment of biological and economic indicators shows that with the best parameters differs Hybrid 1593, and work with it should continue with production testing. All new lines superior the standard variety Pliska 2002, to as yield, so and percentage of first grade, which is an indicator of the success of the selection work.

Keywords: Burley tobacco; new hybridese; biological and economic indicators; cluster analysis, principal component analysis

ВЪВЕДЕНИЕ

Приложението на хетерозиса е много силно разпространено в тютюнопроизводството на всички водещи страни производителки (Butorac, 2000; Patel et al., 2012; Schnable & Spinger, 2013; Pearce et al., 2019; Aleksoski, 2022, 2023; Kinay & Kurt, 2022; Sufan et al., 2023; Tsaliki et al., 2023). В България използването на хетерозисни сортове също намиращо широко приложение. При тютюн Виржиния хетерозисни сортове се отглеждат от 1973 година, като в страната ни са създадени и внедрени редица сортове: Виржиния 0295, Виржиния 0297, Виржиния 0372, Виржиния 0199 и Виржиния 4241. Последният навлиза най-широко в производство (Popchristev, 1977; Tchincev, 1984; Shabanov & Tomov, 1989). В продължение на няколко десетилетия основните сортове тютюн от тази сортова група са хибридни сортове Виржиния 0514 и Виржиния 0454 (Tchincev & Stoyanov, 1985). Такива са и повечето интродуцирани сортове, които се отглеждат сега у нас. За разлика от тютюн Виржиния, при тютюн Бърлей болшинството от създадените в България сортове са директни. Първият хетерозисен сорт тютюн Бърлей, създаден от нашата селекция е Златолист 1. След него е селектиран само още един хетерозисен сорт - Бърлей 1351, който не навлиза в производството (Stoyanov & Apostolova, 2000). От друга страна, повечето от интродуцираните сортове от този тип, които навлязоха през последните години у нас са именно хетерозисни.

Неефективната сортова структура е една от основните причини за тежкото състояние на производството на тютюн Бърлей у нас (Dyulgerski, 2011; Dimanov et al., 2013). Затова е наложително да се провежда селекционна работа за разширяване на сортовия състав при тютюн Бърлей. Широкото отглеждане на хетерозисни сортове по света при тютюните от тази сортова група, е предпоставка за извеждане на селекция с хетерозисно направление и в нашия регион (Dyulgerski, 2011; Risteski et al., 2013).

Целта на настоящето изследване е да се направи оценка на новосъздадени хибриди в първо поколение тютюн Бърлей по отношение на биологични и стопански показатели, да се анализира фенотипното сходство и отдалеченост по тези показатели, да се определи възможността за представянето на най-добрите хибриди за производствено изпитване, както и да се установи надеждността на хетерозисната селекция при тютюните от тази сортова група.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

През периода от 2018-2020 г. в опитното поле на Институт по тютюна и тютюневите изделия, Марково са изпитани 11 образци тютюн от сортова група Бърлей, от които десет новосъздадени хибридни комбинации в първо поколение и използваният за стандарт – сорт Плиска 2002. Всяка хибридна комбинация е представена с правата и реципрочна-

та си кръстоска – вариантът, който се явява майчин компонент в правата е бащин компонент в обратната. С „А” е обозначена съответната реципрочна кръстоска. Полските опити са заложени според Методиката на Zargunov & Dimova (1995). Проучваните варианти са сравнявани както помежду си, така и със сорт Плиска 2002, използван за стандарт при тютюн Бърлей от 2010 година. На всички тях са извършени биометрични измервания за височина на растенията, брой листа на растение и размери на листата от долен и среден беритбен пояс, както и фенологични наблюдения за дължина на вегетационния период. Направена е стопанска оценка по отношение на добива сух тютюн от декар и процентното му разпределение по класи.

Експерименталните данни са обработени чрез дисперсионен анализ (Anova), а разликите между вариантите са установени чрез многограновия тест на Duncan (1955). Клъстерният анализ е проведен по агломеративният метод на Ward, а мярка за сходство е евклидовото разстояние. Определена е последователността на обединяване на обектите в съответните клъстери. За установяване на признаците, оказващи влияние върху групирането на сортовете, е приложен анализ на основните компоненти (PCA) и стандартния метод на въртене Varimax. Математическата обработка на данните е извършена чрез програмния продукт IBM SPSS Statistics 24 (Everitt & Landau, 2004).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

1. Биологични показатели

С най-голяма височина на растенията се характеризира Хибрид 1595А, който превъзхожда показанията на останалите варианти (Таблица 1). Освен него, Хибрид 1593 и Хибрид 1593А също се отличават с височина на растенията над 170 cm. С най-малка средна височина (под 160 cm) се представя Хибрид 1591А. Всички проучвани варианти достигат височина, която е в оптималните граници

за сортова група Бърлей. В корелация с голямата височина на растенията, с най-голям брой листа се отличава Хибрид 1595А, следван от Хибрид 1593 и Хибрид 1593А (Таблица 1). Тези три хибрида са единствените, които формират повече от 30 броя листа на растение. Всички варианти превъзхождат по броя на листата стандартния сорт Плиска 2002.

Посоката на кръстосване оказва влияние върху фенотипното проявление на признаците височина и брой листа при повечето проучвани кръстоски. Това е особено силно изразено при двойката Хибрид 1595 – Хибрид 1595А, където разликата в броя на листата при правата и обратна кръстоска е 3 броя. Само при една от 5-те реципрочни кръстоски броят на листата е еднакъв.

С най-голяма дължина на листата от долен беритбен пояс се характеризира Хибрид 1593А, следван от Хибрид 1592 и Хибрид 1595А, а с най-голяма ширина от този листен пояс е Хибрид 1595А, следван от Хибрид 1593А. С най-голяма дължина на листата от среден беритбен пояс се представя Хибрид 1595А, следван последователно от Хибрид 1594 и Хибрид 1592, а с най-голяма ширина от този листен пояс е Хибрид 1595А, който превъзхожда показанията на останалите варианти. Освен него с много добри данни по този показател е Хибрид 1593А, Хибрид 1594 и Хибрид 1592.

По отношение на размерите на листата с най-благоприятни показатели се представя Линия 1595А, която превъзхожда всички останали варианти, както по дължината, така и по ширина на листата (Таблица 1). На второ място се нарежда Хибрид 1593А.

С благоприятни размери на листата се отличават и Хибрид 1594 и Хибрид 1592. Всички новоселекционирани хибриди надвишават стандарта Плиска 2002 по дължината и най-вече по ширината на листата.

Посоката на кръстосване оказва силно влияние при следните реципрочни кръстоски: Хибрид 1591 – Хибрид 1591А и Хибрид 1595 – Хибрид 1595А, където разликите в показанията на правата и обратна хибридна комбинация са силно изразени.

Таблица 1. Данни за биометричните показатели на проучваните варианти, средно за 2018-2020 г.
Table 1. Data on the biometric indicators of the studied variants, average for the period of study (2018-2019)

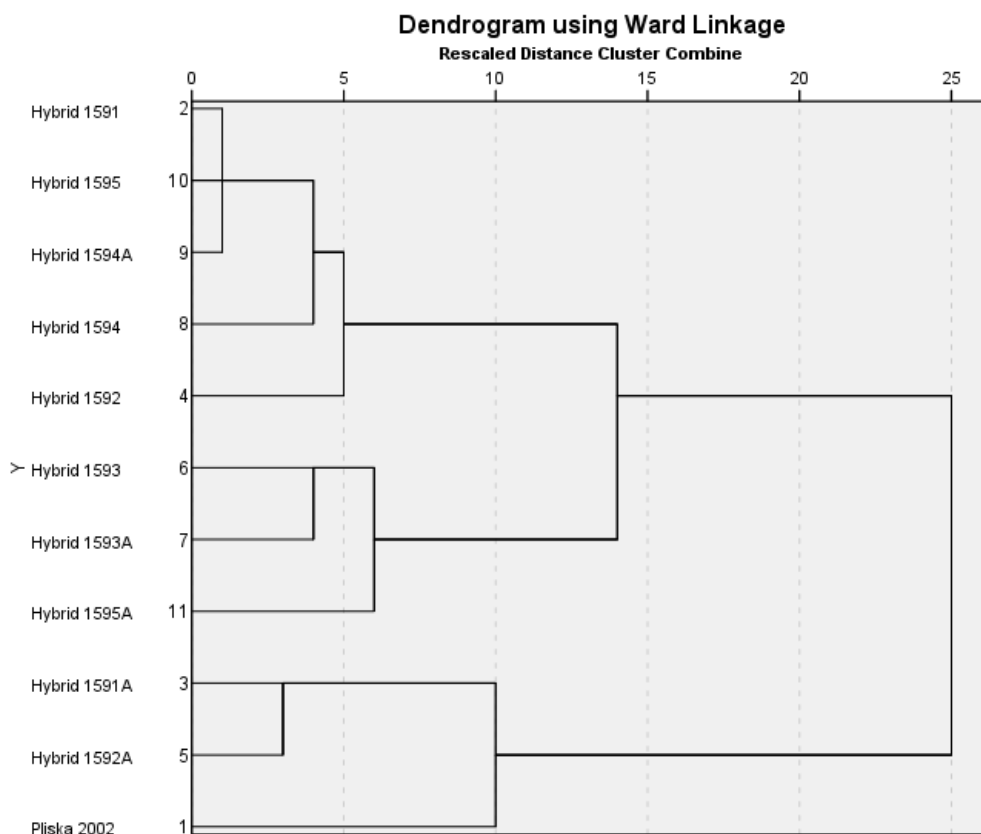
Сорт/Линия Variety/Line	Височина Height, cm	Брой листа на растение/ Number of leaves per plant	Дължи-на на 7 лист/ Length of 7 leaf in cm	Ширина на 7 лист/ Width of 7 leaf, cm	Дължи-на на 14 лист/ Length of 14 leaf, cm	Ширина на 14 лист/ Width of 14 leaf, cm	Вегетацио- нен период в дни/ Vegetative period in days
Плиска 2002/ Pliska 2002	164.3 ^g	26.8 ^g	60.7 ^{gh}	30.3 ^e	61.7 ^e	28.2 ^e	81.8 ^a
Хибрид 1591/ Hybrid 1591	168.3 ^{de}	29.2 ^e	62 ^{cd}	31.3 ^c	63.2 ^e	32.2 ^d	73.5 ^d
Хибрид 1591А/ Hybrid 1591А	159.7 ^h	27.8 ^f	61.5 ^{ef}	30.8 ^{cd}	61.6 ^e	31.6 ^d	73.6 ^d
Хибрид 1592/ Hybrid 1592	164.6 ^g	29.1 ^e	62.6 ^b	32.3 ^b	64.3 ^{ab}	33.2 ^{bc}	76.6 ^b
Хибрид 1592А/ Hybrid 1592А	160.3 ^h	28.8 ^{ef}	61.7 ^{de}	30.8 ^{cd}	63.4 ^{bc}	32.8 ^c	76.9 ^b
Хибрид 1593/ Hybrid 1593	172.3 ^b	32.2 ^b	60.3 ^h	31.1 ^{cd}	62.5 ^d	31.7 ^d	73.2 ^d
Хибрид 1593А/ Hybrid 1593А	170.7 ^b	31.1 ^c	63.7 ^a	33.4 ^a	62.8 ^{cd}	33.8 ^b	73.3 ^d
Хибрид 1594/ Hybrid 1594	166.7 ^g	29.1 ^e	62.1 ^{cd}	32.1 ^b	64.6 ^a	33.4 ^{bc}	71.1 ^e
Хибрид 1594А/ Hybrid 1594А	169.3 ^d	30.2 ^d	61.8 ^{de}	32.1 ^b	63.8 ^b	31.8 ^d	75.3 ^e
Хибрид 1595/ Hybrid 1595	167.3 ^{ef}	29.2 ^e	61.1 ^{fg}	30.7 ^{de}	63.1 ^c	31.9 ^d	75.2 ^e
Хибрид 1595А/ Hybrid 1595А	176.0 ^a	32.8 ^a	62.3 ^{bc}	33.9 ^a	64.8 ^a	35.1 ^a	75.1 ^e
LSD _{5%}	1.3	0.7	0.5	0.6	0.5	0.6	1.3

С най-кратка и същевременно благоприятна дължина на вегетационния период се отличава Хибрид 1594 (Таблица 1). Със сравнително кратък вегетационен период се представят също хибридният двойки Хибрид 1593 и Хибрид 1593А, както и Хибрид 1591 и Хибрид 1591А. С най-дълъг вегетационен период е стандартният сорт Плиска 2002, който е с твърде голяма продължителност за тази сортова група. Всички новоселекционирани линии силно превъзхождат стандартния сорт по дължина на вегетационния период.

Посоката на кръстосване по отношение на дължината на вегетационния период оказва влияние само върху реципрочната кръстоска Хибрид 1594 – Хибрид 1594А.

В резултат на приложен клъстерен анализ се установи, че по отношение на биометричните показатели изследваните генотипи се групират в два клъстера. Първият, който е много по-голям, се дели на два подклъстера (Фигура 1). Вторият клъстер включва контролния сорт Плиска 2002, Хибрид 1591А и Хибрид 1592А. В първия клъстер са включени останалите хибриди.

Установи се, че изследваните биометрични показатели се трансформират до две основни компоненти (Таблица 2). Те оказват влияние върху групирането на генотипите в клъстери и обясняват 77.17% от общото вариране. На първия компонент се дължи 42.96% от общото вариране и най-голямо влияние върху



Фигура 1. Дендрограма – клъстериране на хибриди тютюн Бърлей по комплекс от биометрични показатели

Figure 1. Dendrogram – clustering of tobacco hybrids by complex of biometrical indicators

Таблица 2. Анализ на основните компоненти за биометрични показатели

Table 2. Principal component analysis for biometrical indicators

Признаци/ Characters	Rotated Component Matrix	
	1	2
Дължина на 7 лист/ Length of 7 leaf	0.915	-0.058
Ширина на 14 лист/ Width of 14 leaf	0.859	0.398
Ширина на 7 лист/ Width of 7 leaf	0.776	0.513
Дължина на 14 лист/ Length of 14 leaf	0.700	0.331
Вегетационен период/ Vegetative period	-0.473	-0.356
Височина на растенията/ Height of plants	0.150	0.941
Брой листа на растение/ Number of leaves per plant	0.303	0.921
Процент от общия варианс/Percentage of total variance	42.96	34.21
Кумулативен процент от общото вариране/ Cumulative percentage of total variation	42.96	77.17

отразеното *кълстериране* имат ширината и дължината на листата. т.е. размерите на листата са от решаващо значение. На втория компонент се дължи 34.21% от общата дисперсия и определящи са височината на растенията и броят листа на растение.

2. Стопански показатели – добив и процент на класите

С най-висок добив (344.3 kg/da), средно за периода на проучване, се отличава Хибрид 1595А, който превъзхожда стандартния сорт Плиска 2002 с 45% (Таблица 3). На второ място по този показател, с доказана разлика от първия, се нарежда Хибрид 1593, който превъзхожда стандарта с 40%. На трето място, с малка, но доказана разлика от втория, е Хибрид 1593А. Тези три хибрида могат да бъдат определени като високодобивни. Над 300 kg/da са получени и от Хибрид 1591 и Хибрид 1595. Най-нисък добив (236.7 kg/da) е отчетен при стандартния сорт Плиска 2002. Всички

новосъздадени линии превъзхождат чувствително по добив стандартния сорт Плиска 2002.

Най-висок процент първа класа сух тютюн е получен от Хибрид 1593А (Таблица 3). Това е и вариантът, който дава най-нисък процент трета класа. Благоприятни показатели по отношение на процента първа класа сух тютюн са установени и при Хибрид 1593. Най-нисък процент първа класа е получен от стандартния сорт Плиска 2002. Той дава и най-висок процент трета класа. Въпреки че всички хибриди са с по-добри качествени показатели от стандарта, получените резултати следва да се приемат за задоволителни, понеже преобладава процентът на втората класа при всички от тях (Таблица 3).

Посоката на кръстосване оказва най-силно влияние върху добива при реципрочната кръстоска Хибрид 1595 – Хибрид 1595А и почти не оказва влияние върху процента на класите.

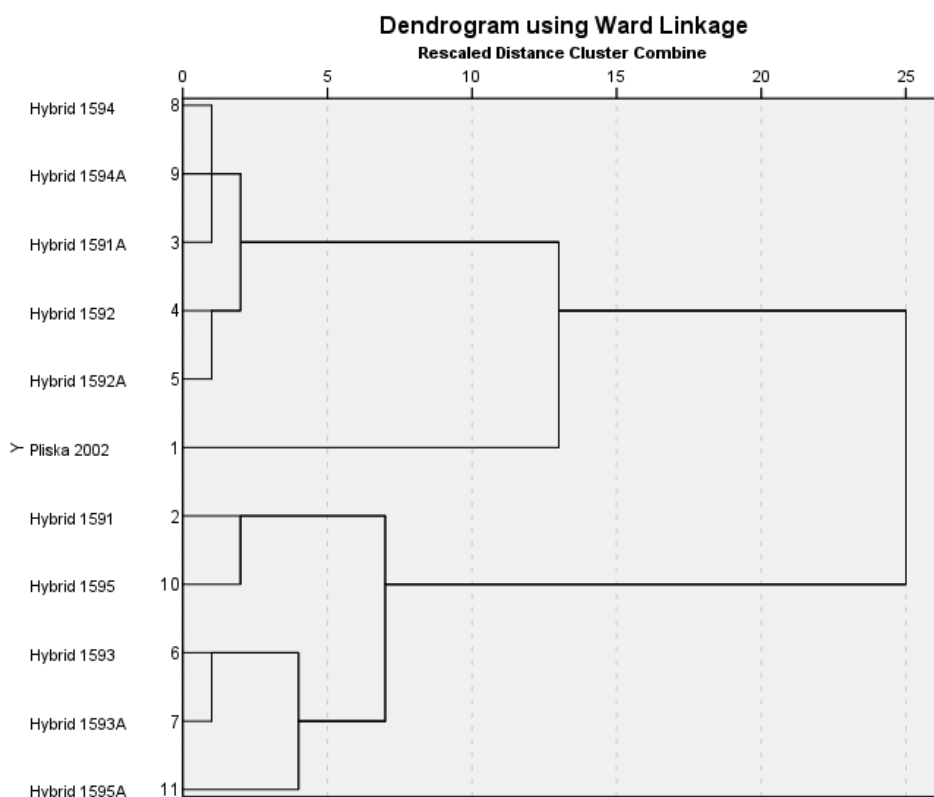
Таблица 3. Добив, процент на класите и процент спрямо стандартния сорт Плиска 2002, средно за 2018-2020 г.

Table 3. Yield, percentage of grades dried tobacco and percentage of the standard Pliska 2002 variety, average for the period of study (2018-2020)

Сорт/Линия Variety/Line	Добив/ Yield, kg/da	Процент спрямо стандарта/ Percentage of standard	Класи/Grades, %		
		%	I	II	III
Плиска 2002/Pliska 2002	236.7 ⁱ	100	16	61	23
Хибрид 1591/Hybrid 1591	305.3 ^d	129	38	46	16
Хибрид 1591А/Hybrid 1591А	284.1 ^f	120	36	47	17
Хибрид 1592/Hybrid 1592	280.3 ^g	118	31	51	18
Хибрид 1592А/Hybrid 1592А	276.7 ^h	117	32	50	18
Хибрид 1593/Hybrid 1593	331.7 ^b	140	40	48	12
Хибрид 1593А/Hybrid 1593А	323.3 ^c	137	44	49	9
Хибрид 1594/Hybrid 1594	288.3 ^e	122	33	51	16
Хибрид 1594А/Hybrid 1594А	285.7 ^f	121	35	50	15
Хибрид 1595/Hybrid 1595	307.3 ^d	130	34	55	11
Хибрид 1595А/Hybrid 1595А	344.3 ^a	145	28	53	19
GD _{5%}	2.6				

Стандартният сорт Плиска 2002 се характеризира както с най-нисък процент първа класа, така и с най-висок процент трета класа

сух тютюн. Хибрид 1595А, който е най-високодобивен, се оформя с по-нисък процент първа класа спрямо новосъздадените хибриди.



Фигура 2. Дендрограма – клъстериране на хибриди тютюн Бърлей по комплекс от проучвани стопански показатели

Figure 2. Dendrogram – clustering of tobacco hybrids by complex of studied economical characters

Таблица 4. Анализ на основните компоненти за стопански показатели

Table 4. Principal component analysis for economical indicators

Rotated Component Matrix		
Признаци/ Characters	Основни компоненти (кълъстери)/ Principal Component (Clusters)	
	1	2
Добив/ Yield	0.869	-0.200
Процент на трета класа/ Third grade dried tobacco, %	-0.834	0.370
Процент на втора класа/ Second grade dried tobacco, %	-0.217	0.959
Процент на първа класа/ First grade dried tobacco, %	0.622	-0.768
Процент от общия варианс/Percentage of total variance	47.10	42.17
Кумулативен процент от общото вариране/ Cumulative percentage of total variation	47.10	89.27

По комплекса от стопански показатели най-добре се представя Хибрид 1593. Най-благоприятна реципрочна хибридна комбинация е Хибрид 1593 – Хибрид 1593А, които са много близки и същевременно с високи показатели, както по добив, така и по качество.

В резултат на приложен клъстерен анализ се установи, че стопанските показатели на изследваните хибриди ги групират в два клъстера, които са почти еднакви по големина (Фигура 2). В първия клъстер са включени шест от проучваните варианти включително контролата, в във втория са пет хибрида.

Установи се, че изследваните стопански показатели се трансформират до две основни компоненти (Таблица 4). Те оказват влияние върху групирането на генотипите в клъстери и обясняват 89.27% от общото вариране. На първия компонент се дължи 47.10% от общото вариране и най-голямо влияние върху отразеното *клъстериране* има величината на добива. На втория компонент се дължи 42.17% от общата дисперсия и при него решаващо е значението на процента втора класа сух тютюн.

Резултатите от стопанската оценка показват, че всички новоселекционирани линии превъзхождат стандартния сорт Плиска 2002 както по добив, така и по процента първа класа сух тютюн. Следователно, използването на хетерозисни сортове в първо поколение е перспективно в селекцията на тютюн Бърлей.

ИЗВОДИ

С най-благоприятни биометрични показатели по отношение на височината на растенията, броя и размерите на листата се представя Хибрид 1595А.

С най-кратка и същевременно най-благоприятна дължина на вегетационния период се характеризира Хибрид 1594. Всички новосъздадени хибриди превъзхождат стандартния сорт по дължина на вегетационния период.

С най-висок добив се отличава Хибрид 1595А, който дава сравнително нисък про-

цент първа класа сух тютюн. На второ място се нарежда Хибрид 1593.

Хибрид 1593А дава най-висок процент първа класа сух тютюн и същевременно най-нисък такъв на трета класа. С благоприятно съотношение на класите се представя и Хибрид 1593.

Изследваните нови хибриди в първо поколение тютюн Бърлей, според биометричните показатели, се групират в два клъстера. Два основни компонента оказват влияние върху групирането на хибридите в клъстери и обясняват 77.17% от общото вариране.

В зависимост от стопанските показатели, изследваните хибриди се групират отново в два клъстера. Проучваните стопански показатели се трансформират до две компоненти, обясняващи 89.27% от общото вариране.

Всички новоселекционирани хибриди превъзхождат стандартния сорт Плиска 2002, както по добив, така и по качество, което е показател за успех в областта на хетерозисната селекция при тютюн Бърлей.

ЛИТЕРАТУРА

- Aleksoski, J. A.** (2022). Studies of Inheritance and Heterosis for Quantitative Traits in Diallel F_1 Crosses in Tobacco. *International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research*, 6(2), 164-174.
- Aleksoski, J. A.** (2023). Heterothic effect of some quantitative traits in F_1 diallel hybrids of various tobacco types. *Journal of agriculture and plant science*, 21(1), 9-16.
- Butorac, J.** (2000). Heterosis and combining ability of certain chemical traits in Burley Tobacco. *Rostlinna Vyroba*, 46(5), 219-224.
- Dimanov, D., Masheva, V., & Vitanova, D.** (2013). Introduction of oriental tobacco varieties under the environmental of the area Nevrokop. *Tobacco*, 63(7-12), 63-71.
- Duncan, D. B.** (1955). Multiple Range and Multiple F-Tests. *Biometrics*, 11, 1-42.
- Dyulgierski, Y.** (2011). Selection and genetic research of Burley tobacco. Agricultural Academy, (ТТПИ), Thesis (Bg).
- Everitt, B., & Landau, S.** (2004). *A Handbook of Statistical Analyses Using SPSS*. A CRC Press Company Boca Raton, New York, USA.
- Kinay, A., & Kurt, D.** (2022). Heterosis and inheritance studies on morphological and chemical characters

- of tobacco affecting the yield and quality. *Agronomy Journal*, 114(2), 927-934.
- Patel, J. N., Patel, A. D., Chakraborty, S., & Sasidharan, N.** (2012). Heterosis and relative heterosis in tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*, 2(2), 270-275.
- Pearce, B., Miller, B., Walker, E., Vann, M., & Whitley, S.** (2019). *Selecting Burley Tobacco Varieties, Burley and Dark Tobacco Production*. Guide 2019-2020. University of Kentucky and University of Tennessee, USA.
- Popchrstev, V.** (1977). Use of the heterosis method in the selection of tobacco varieties type „Virginia Bright“. Thesis (Bg).
- Risteski, I., Kososka, K., & Srbinoska M.** (2013). Directions and goals in the selection of large-leaf tobaccos in scientific institute of Tobacco Prilep – Republic of Macedonia. *Agriculture and Forestry*, 59(2), 73-81.
- Schnable, P. S., & Spinger, N. M.** (2013). Progress Toward Understanding Heterosis in Crop Plants. *Annual Review of Plant Biology*, 64, 71-88.
- Shabanov, D., & Tomov, N.** (1989). Heterosis selection in oriental tobacco. *Bulgarian tobacco*, 6, 12-15 (Bg).
- Stoyanov, B., & Apostolova, E.** (2000). Agrobiological characteristics of Burley 1351 variety. *Bulgarian tobacco*, 4, 13-15 (Bg).
- Sufan, Q., Khoury, B., & Moalla, N.** (2023). The Determination of Heterosis and Combining Ability for Qualitative Characteristics in Tobacco Using Half-Diallel Cross. *Scientific Journal For King Faisal University*, 24(1), 55-59.
- Tchinchev, B.** (1984). Important direction of the selection work. *Bulgarian tobacco*, 10, 8-11 (Bg).
- Tchinchev, B., & Stoyanov B.** (1985). Agrobiological characteristics of Virginia 0514 variety. *Bulgarian tobacco*, 1, 40-43 (Bg).
- Tsaliki, E., Moysiadis, Th., Toumpas, E., Kalivas, A., Panoras, I., & Grigoriadis, I.** (2023). Evaluation of Greek Tobacco Varieties (*Nicotiana tabacum* L.) Grown in Different Regions of Greece. *Agriculture*, 13(7), 1394.
- Zapryanov, Z., & Dimova, D.** (1995). *Practical Guide for Exercise Testing in Biometrics*. Zemizdat, Sofia (Bg).

Received: March, 18, 2024; Approved: May, 20, 2024; Published: August, 2024