https://doi.org/10.61308/ZNDW5768

Биометрични, качествени и химични изследвания на линии ориенталски тютюн

Величка Спасова-Апостолова[1]* ORID ID: 0000-0002-2509-9540, **Мария Къшева**[1] ORCID ID: 0000-0002-3060-5428, **Христо Бозуков**[1] ORCID ID: 0000-0003-4684-5490,

[1]Институт по тютюна и тютюневите изделия, Марково, Селскостопанска Академия, София, България

*E-mail: *vilispasova-apostolova@abv.bg*

Резюме: Осезаемите промени в климатичните условия и динамиката в изискванията на закона и пазара налагат създаване, оценка и поддържане на богат генетичен ресурс от линии и сортове, отговарящи на разнообразните нужди и служещи като основа за различни селекционни цели. В периода 2023-2024 г. в условията на ОП - с. Марково са изследвани биометрични показатели, добив (kg/da), разпределение по класи и някои основни химични показатели при сух тютюн на четири линии ориенталски тютюн. В резултат се установи, че най-високи средни стойности на показателите височина на растенията, брой и ширина на листа са отчетени при Линия 73. Линия 71 е с най-голяма дължина на листата. С най-висок среден добив от двете години са Линиите 73 и 41. Най-висок процент I-ва класа и най-нисък на III-та класа е установен при Линия 71. Тя е и с най-висок процент на никотин. С най-балансиран химичен състав е Линия 41. От получените резултати се вижда, че стойностите на някои основни показатели на изследваните линии превъзхождат контролния сорт, което ги характеризира, като разнообразен и ценен селекционен материал.

Ключови думи: ориенталски тютюн; линии; биометрични показатели; химични показатели

Biometric, qualitative and chemical studies of oriental tobacco lines

Velichka Spasova-Apostolova[1]* ORID ID: 0000-0002-2509-9540, **Maria Kasheva**[1] ORCID ID: 0000-0002-3060-5428, **Hristo Bozukov**[1] ORCID ID: 0000-0003-4684-5490

[1]Tobacco and Tobacco Products Institute, Markovo, Agricultural Academy, Sofia, Bulgaria

*E-mail: v*ilispasova-apostolova@abv.bg*

Citation: Spasova-Apostolova, V., Kasheva, M., & Bozukov, H. (2025). Biometric, qualitative and chemical studies of oriental tobacco lines. *Bulgarian Journal of Crop Science, 62*(6) 111-118 (Bg).

Abstract: The tangible changes in climatic conditions and the dynamics in legal and market requirements, require the creation, evaluation and maintenance of a rich genetic resource of lines and varieties, that meet diverse needs and serve as the basis for various breeding target. In the period 2023-2024 in the conditions of the experimental field (EF) - of Markovo were studied biometric indicators, yield (kg/da), distribution by classes and some basic chemical indicators of dry tobacco of four lines of oriental tobacco. As a result, it was found that the highest average values of the indicators plant height, number and width of leaves were reported in line 73. Line 71 has the greatest leaf length. Lines 73 and 41 had the highest average yield from both years. The highest percentage of I-st class and the lowest of III-rd was found at line 71. It also has the highest nicotine percentage. Line 41 has the most balanced chemical composition. The results obtained show that the values of some basic indicators of the studied lines are better than the control variety, which characterizes them as diverse and valuable breeding material.

Key words: oriental tobacco; lines; biometric indicators; chemical indicators

ВЪВЕДЕНИЕ

Успехът на селекционните програми зависи до голяма степен от разнообразието на изходния материал и възможността да се създадат линии и сортове с висок добив и желани качества (Genchev and Vazvazov, 1973; Masheva et al., 2004; Malinova, 2021; Malinova and Kasheva, 2022; Spasova-Apostolova et al., 2024). Този процес се усложнява допълнително и поради взаимодействието на генотип х среда (Kurt, 2020; Kurt, 2021). За култури като тютюн, чиито морфологични характеристики и качество на получената суровина са в голяма степен зависими от условията на отглеждане, е необходима постоянна оценка на създадените линии и сортове, както и преценка на перспективните линии за създаване на сорт, и възможността им за най-рационално използване като изходен материал (Iskandar et al., 2017; Spasova-Apostolova et al., 2024; Spasova-Apostolova, 2024).

Листата на тютюна са основна суровина за цигарената промишленост (Malinova, 2021). Признаците, които определят продуктивността на ориенталския тютюн са височината на растението, броят, размерът и абсолютно сухото тегло на листата, продължителността на периода на цъфтеж и др. (Kasheva et al., 2013; Masheva and Kasheva, 2016). Добивът и индексът на качество са важни характеристики, които се вземат предвид от производителите (Kurt et al., 2020). Те се определят от генетичния потенциал, а разгръщането му зависи от условията на околната среда и начина на отглеждане (Kasheva et al., 2019; Kurt and Kinay, 2021). Следователно, ориенталските тютюни могат да покажат голямо разнообразие от характеристики, произтичащи от различията в условията на околната среда и технологиите на отглеждане (Kurt, 2021).

През последните години и в България се наблюдава промяна в климатичните условия към посока на по-високи температури и по-ниска влажност на въздуха през летните месеци (Malinova and Kasheva, 2022). Това е предпоставка за формиране на по-ниски растения при някои сортове тютюн (Timov et al., 1974). Някои от тях показват относителна гъвкавост, наличие на защитни механизми и устойчивост на суша, като поддържат потенциал за добив при стресови условия (Senbayram et al., 2006; Kasheva et al., 2019). В повечето случаи, обаче отглеждането им дори в различни региони дава нискокачествена суровина (Kasheva et al., 2019).

С голям пазарен интерес и конкурентноспособност на международно ниво са сортовете от екотип Крумовград (Nikolova et al., 2021; Spasova-Apostolova et al., 2023a; Nikolova et al., 2024). В резултат на доминиращото им производство, те се отглеждат в нетипични райони и това може да доведе до нежелана хетерогенност и качество (Spasova-Apostolova et al., 2023a). Създаването и проучването на генетичен материал с участието на сортове и линии от групата на Крумовградите е от значение за покриване на разнообразните нужди и изисквания на сектора (Spasova –Apostolova et al., 2023b).

Продуктът за консумация на тютюн е тютюнев дим, чийто химичен състав е обусловен от химическия състав на тютюневите листа (Kasheva et al., 2019). Физичните и химичните свойства на тютюна зависят, както от генетичната структура, така и от селскостопанските практики, структурата на почвата, торенето, климата, наличие на болести и вредители, беритби, сушене и др. (Leffingwell, 2001).

Съдържанието на никотин, общи захари и общ азот са основни химични компоненти, даващи обективната оценка за потребителските качества на тютюна. През последните години на пазара се търсят ориенталски тютюни с по-високо съдържание на никотин - около и над 1,5 % (Gyuzelev, 1983a; Kasheva et al., 2021; Kurt, 2021; Malinova and Docheva, 2023). Това налага създаване и изследване на селекционни материали с по-високи нива на никотин.

Целта на изследването е да се проследят и оценят биометричните, качествени и основни химични показатели при четири линии ориенталски тютюн в условията на ОП - с. Марково.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Изследването е проведено в ОП - с. Марково през 2023-2024 г. Изследвани са 4 линии ориенталски тютюн с контролен сорт Крумовград 90. Сеитбата на лехите е извършвана през месец март, а разсаждането през месец май и за двете години.

Проследени са биометричните показатели - височина на растенията, брой листа, размери на листата от среден и горен беритбен пояс (дължина и ширина). Брането на тютюна е извършено при подходяща техническа зрялост на листата. Сушенето е слънчево (Kasheva., 2016). Първичната манипулация по класи на пробите от сух ориенталски тютюн е извършена при естествена влага и са формирани средни проби, необходими за определяне на основните химични показатели (никотин, общи захари и общ азот).

Химичните анализи са извършени по (ISO) стандарти в Акредитиран Лабораторен Комплекс за изпитване (ЛКИ) в ИТТИ – с. Марково.

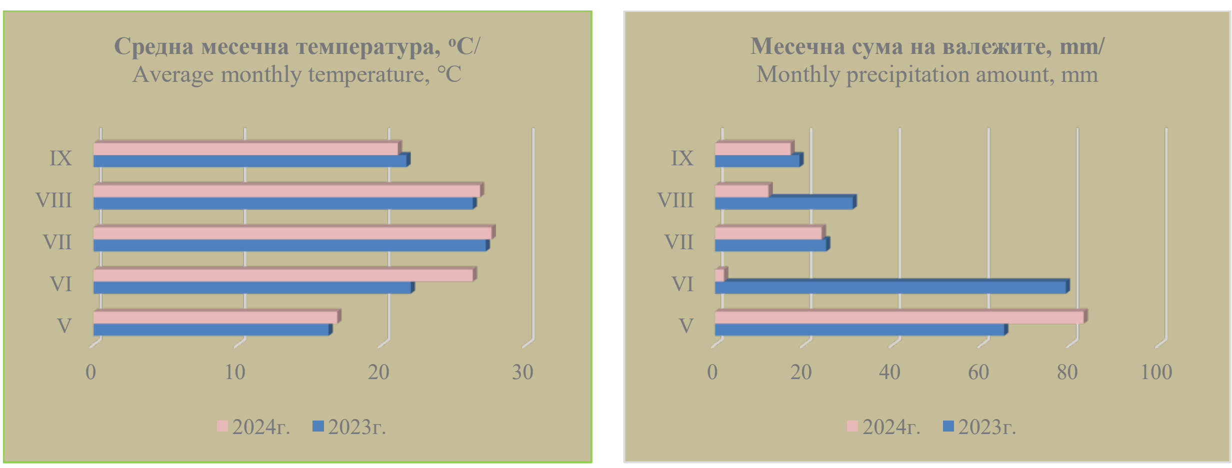
Температурата и валежите оказват влияние върху растежа, продуктивността и химичния състав на тютюневите растения (Kurt, 2021). През двете експериментални години летните месеци са със сравнително високи температури и с краткотрайни валежи за дълъг период от време (Фигура 1).

Биометричните данни са обработени чрез статистическия програмен продукт IBM Statistics SPSS 19, прилагайки Duncan тест.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите от биометричните показатели на изпитваните линии с контролен сорт Крумовград 90 са представени в Таблица 1. По признака височина Линия 73 е най-висока, като превишава числовата стойност и е статистически равна на контролния сорт. Тази линия е и с най-голям брой листа (Таблица 1).

Височината на растението при ориенталския тютюн е най-засегнатия показател от променящите се условия на околната среда



A) B)

**Представените данни са взети от месечните хидрометеорологични бюлетини на Националния институт по метеорология и хидрология (НИМХ) за гр. Пловдив (Таблица - Метеорологична справка).*

**Presented data were taken from the monthly hydrometeorological bulletins of the National Institute of Meteorology and Hydrology (NIMH) for the Plovdiv city (Table - Meteorological report).*

Фигура 1. Хидрометеорологични данни за гр. Пловдив –2023 г и 2024 г.

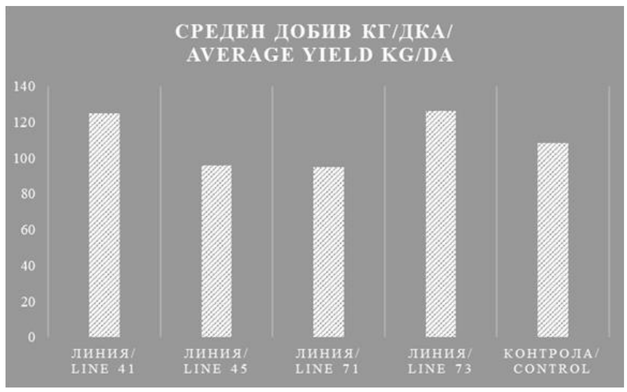
Figure 1. Hydrometeorological data for the Plovdiv city – 2023 and 2024.

(Korubin-Aleksoska et al., 2014, cyted by Kurt., 2020). Броят листа на растение е важен показател и един от силно генетично обусловените признаци, тясно свързан с добива на тютюневата култура (Masheva, 2014).

Ширината на листата повишава косвено добива, поради корелацията между ширината на листа и височината на стъблото (Stamatov, 2019). В потвърждение на това, и в настоящето изследване за периода 2023 - 2024 г., и в предходни изследвания с участието на Линия 71 и Линия 73 за тригодишен период от 2020-2022 (Spasova-Apostolova et al., 2023b), с най-висок добив е Линия 73, която е с най-голяма височина на растенията и ширина на листата от среден и горен пояс. С най-голяма дължина на листата от среден и горен пояс е Линия 71 (Таблица 1), както показват и данните от Spasova-Apostolova et al. (2023b), където Линия 71 също е с най-голяма средноаритметична дължина на листата за периода 2020-2022 г.

Според Stamatov (2019), дължината на листа е в пряка отрицателна зависимост с добива. В съответствие с това твърдение, средният добив от Линия 71 е по-нисък от добива на Линия 73, както в настоящето изследване, така и за периода 2020-2022 г. (Spasova-Apostolova et al., 2023b). С най-висок среден добив от двете години е Линия 73 следвана от Линия 41 (Фигура 2).

Качеството и химичният състав на сухия тютюн са също толкова важни, колкото и добивът. В много от случаите добивът е в отрицателна връзка с качеството. Ограничаването на стресовите фактори на околната среда благоприятства проявата на генетичния потенциал, но качествените характеристики на ориенталския тютюн се проявяват в процеса на адаптация на растенията към стресови фактори. Например, прекомерното напояване



Фигура 2. Среден добив на линиите за периода 2023-2024 г./
Figure 2. Average yield of the lines for the period 2023-2024

Таблица 1. Биометрични показатели на изпитваните линии
Table 1. Biometric indicators of the tested lines

Линии № Lines №	**Височина (cm)/** Height (cm)	**Бр. листа/** Number of leaves	**Среден пояс (cm)** Middle zone (cm)		**Горен пояс (cm)** Upper zone (cm)	
			Дължина (cm)/ Length (cm)	**Ширина (cm)/** Width (cm)	**Дължина (cm)/** Length (cm)	**Ширина (cm)/** Width (cm)
	Средни стойности 2023 – 2024 г. Average values 2023 – 2024					
ø Kr. 90	132,5a	35,70a	28,60a	18,28a,b	20,34a	12,52a
41	108,0b	28,85d	22,96c	14,82c	17,94b	10,41c
45	105,0b	29,20d	22,69c	13,99c	18,47b	10,46c
71	106,0b	30,44c	28,39a	17,23b	20,57a	11,42b
73	133,5a	34,48b	24,61b	18,52a	18,31b	12,57a

**a, b, c, d - степен на доказаност при грешка а=0,05*
**a, b, c, d - degree of proof at error α = 0,05*

увеличава общата площ на листата, причинява изтъняване, намалява плътността им и води до загуба на качество (Sekin, 1986; Senbayram et al., 2006, cyted by Kurt 2021; Kurt, 2021, Kurt and Kinay., 2021,). Размерите на листата имат значение при окачествяването на тютюневата суровина и разпределението ú в качествени групи (Malinova, 2019).

В настоящото изследване, с най-високи стойности на процент I-ва класа и най-нисък на III-та класа е Линия 71, следвана от Линия 45. При Линия 73 процентът на III-та класа е най-висок (Таблица 2). В предходни изследвания с участието на Линии 71 и 73 за периода 2020-2022 г., при Линия 73 е отчетен по-висок процент на I-ва и III-та класа от Линия 71. А Линия 71 е била със силно изразена II-ра класа (Spasova-Apostolova et al., 2023b).

Качеството на сухия тютюн се определя от съдържанието и съотношението на основните химични показатели никотин, общи захари, общ азот (Spasova-Apostolova et al., 2023a). Тютюнът е сложен растителен материал от гледна точка на химичния състав (Masheva and Kasheva, 2016).

Тютюнът е суровина за цигарената промишленост, която се различава от другите култивирани растения с натрупването на алкалоиди в листата, които се синтезират в кореновите тъкани (Kurt, 2020). Количеството на никотинът зависи от сорта, но варира значително в зависимост от условията на околната среда, условията на сушене, междуредовото разстояние и др. (Bilalis et al., 2015; Masheva and Kasheva, 2016).

Таблица 2. Средно аритметично разпределение на класите (%) от 2023-2024 г.
Table 2. Arithmetic mean distribution of the classes (%) of 2023-2024

Линии №/ Lines №	**Реколта – 2023-2024 г. Класи, %/** Harvests – 2023-2024 Classes, %		
	I-ва/ I-st	**II-ра/** II-nd	**III-та/** III-rd
41	22	60	18
45	25	60	15
71	27	64	9
73	15	66	19
ø Kr. 90	20	63	17

Съдържанието на захари също се променя в зависимост от температурите, влажността и продължителността на сушене (Kurt, 2021). Известно е, че захарите балансират вкуса на дима, като променят сензорния ефект на тютюневите алкалоиди (Kurt, 2020). Количеството захари, типично за ориенталския тютюн е от 8% до 14% (Kasheva et al., 2019; Kasheva et al., 2021), а количеството на общия азот в тютюневите листа е от 1% до 6%, като количеството му е отрицателно свързано с качеството на тютюна (Gyuzelev, 1983a; Kasheva et al., 2021).

На Таблица 3 са представени основните химични показатели на линиите и контролния сорт за 2023-2024 г. Резултатите от химичните анализи за 2023 г. показват, че за двете класи най-високи стойности на никотин се наблюдават при Линия 71. Захарите и при двете класи при всички линии са високи (над 19%). При I-ва класа стойностите са по-високи (Таблица 3). В изследване от 2021 г. също са наблюдавани по-високи от типичните за ориенталските тютюни количество захари (Kasheva et al., 2021).

Стойностите на общия азот при изследваните линии за 2023 г. са по-високи от контролата (в границите от 1,80 % - 2,01% за I-ва класа и от 1,93% – 2,10 % за II-ра класа) (Таблица 3). Всички изследвани линии са със сравнително ниски стойности на показателя общ азот. Тези оптимални стойности са предпоставка за добро качество на ориенталския тютюн.

Стойностите на пепел за всички изследвани линии за 2023 г. са в близки до нормалните граници за ориенталските тютюни (11–15%). При Линия 45 стойностите на пепел са най-ниски (9,92% за първа класа и 10,50% за втора класа). При нея се установяват добри съотношения на основни химични показатели.

Таблица 3. Химични показатели на изследваните линии за 2023 – 2024 г.
Table 3. Chemical indicators of the studied lines for 2023 – 2024

Линии № - класа/ Lines № - class	**Химични показатели, %/** Chemical indicators, %					
	Година/ Year	**Никотин/** Nicotine	**Захар/** Sugars	**Общ азот/** Total nitrogen	**Пепел/** Ash	**Захари/ никотин/** Sugar/nicotine
41- I	**2023**	1,89	19,89	2,01	12,01	10,52
41- II		1,98	19,39	2,03	11,37	9,79
41	**2024**	2,53	15,57	1,59	15,10	6,15
45- I.	**2023**	2,09	23,26	1,90	9,92	11,13
45- II		1,93	22,03	1,93	10,50	11,41
45	**2024**	2,68	11,06	2,27	12,94	4,13
71- I	**2023**	2,58	22,99	2,00	10,13	8,91
71- II		2,86	19,48	2,10	12,05	6,81
71	**2024**	3,55	15,73	1,93	14,09	4,43
73- I	**2023**	1,42	28,00	1,80	10,18	19,72
73- II		1,71	20,23	2,07	12,59	11,83
73	**2024**	2,88	8,84	1,82	18,27	3,07
ø Kr. 90 – I	**2023**	1,07	29,51	1,76	10,93	27,58
ø Kr. 90– II		1,07	26,05	1,84	9,89	24,34
ø Kr. 90	**2024**	2,26	10,27	2,23	15,73	4,54

От резултатите в Таблица 3 за 2023 г. се вижда, че оптимални стойности на съотношението захари/никотин за I$^{-ва}$ и II$^{-ра}$ класа се наблюдават при Линия 71, следвана от Линия 41 и Линия 45, които са с близки до оптималните стойности. Тези стойности са предпоставка за изключително балансиран вкус при пушене на тютюна.

Резултатите от химичните анализи за 2024 г. показват, че с най-високи стойности на никотин и общи захари е Линия 71, което е в съответствие с предходните изследвания за реколта 2020-2022 г. (Spasova-Apostolova et al., 2023a). Тази сравнителна стабилност подчертава ролята на генотипа. Подобна тенденция, но при количеството захари е наблюдавана 2015 г. при изследване на различни сортове тютюн в различни години и при различно междуредово разстояние (Bilalis et al., 2015).

През 2024 г. е отчетено по-високо съдържание на пепел и процент на никотин, и по-ниски проценти на захари, в сравнение със стойностите през 2023 г. (Таблица 3). Независимо, че в повечето случаи в условия на воден дефицит кореновата система става по-дълбока и се синтезират по-високи количества на никотин (Kurt and Kinay, 2021), има данни, че понякога при по-сухи условия, поради по-слаб растеж на растенията и техните корени, процента на никотин може да бъде и по-нисък (Kurt, 2021).

По химичния показател пепел през 2023 г. са отчетени по-ниски стойности в интервал (9-13%). За разлика от 2023 г., през 2024 г. с най-ниски стойности на общия азот е Линия 41. Повечето изследвани линии през 2024 г. са с ниски стойности на показателя общ азот и са в интервала 1,59% - 2.27%. Тези оптимални стойности са предпоставка за добро качество на ориенталския тютюн.

На база научни изследвания е доказано, че количественото съотношение между захари и никотин дава представа за пълнота и гладкост на вкуса и за проявление на парене и острота при пушене. Оптималните стойности са 6,0–10,0. При стойности, по-ниски от 6,0 вкусът при пушене е с проявена острота и грубост. При стойности над 10,0 вкусът на тютюневия дим е с недостатъчна пълнота, проявено парене и е прекалено лек (Guzelev, 1983b; Kasheva et al., 2013; Kasheva et al., 2019). За 2023 г. с най-добро съотношение на захари/никотин и за двете класи са Линия 71 - Линия 41. За разлика от 2023 г., през 2024 г. поради по-високото съдържание на никотин и по-ниското на общи захари, при повечето изследвани линии стойностите са много ниски (под 6,00). По-добри оптимални стойности за 2024 г. се установяват само при Линия 41. При всички останали линии за 2024 г. стойностите на съотношението захари/никотин е ниско.

ИЗВОДИ

Изследваните линии са с добри биометрични характеристики със средна височина от 100 до 150 cm, приблизително и над 29 листа, и със средна дължина на листата под 30 cm. Средните стойности на добива от Линии 73 и 41 превишават добива от контролата. Отчита се сравнително висок среден процент на първа класа и преобладаващ процент втора класа. Различните условия през двете експериментални години оказват голямо влияние върху химичните показатели на изследваните линии и контролния сорт. Всички изследвани линии са с по-висок процент на никотин от контролния сорт, което дава възможност за включването им в селекционни програми, насочени към производство на суровина, с по-високо съдържание на никотин. С най-добро съотношение на захари /никотин е Линия 41.

ЛИТЕРАТУРА

Bilalis, D.J., Travlos, I.S., Portugal, J., Tsioros, S., Papastylianou, Y., Papatheohari, Y., Avgoulas, C., Tabaxi, I., Alexopoulou, E. & Kanatas, P.J. (2015). Narrow row spacing increased yield and decreased nicotine content in sun-cured tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *Industrial Crops and Products*, 75, Part B, pp. 212-217. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.05.057.

Genchev, G. & Vazvazov, I. (1973). General selection and seed production. “Hristo G. Danov, Plovdiv (Bg).

Gyuzelev, L. (1983a). Commodity Science of Tobacco. Hristo G. Danov, Sofia (Bg).

Gyuzelev, L. (1983b). Tobacco basics. In: *Chemistry of tobacco and tobacco smoke.* Zemizdat, Sofia, pp. 9 – 67 (Bg).

Iskandar, J., Iskandar, B.S., Azril, A. & Partasasmita, R. (2017). The practice of farming, processing and trading of tobacco by Sukasari people of Sumedang District, West Java, Indonesia. *Biodiversitas*, *18*(4), pp. 1517-1527, 10.13057/biodiv/d180430.

Kasheva, M. (2016). Instructions for picking up and sun-drying tobacco from the “Basmi” and “Kabakulak” varietal groups. *Ministry of Agriculture*. https://www.mzh.government.bg/media/filer_public/2018/02/13/inssu6-0t-2016.pdf (Bg).

Kasheva, M., Bozukov, H., Docheva, M., Kochev, Yo. & Kirkova, D. (2021). Chemical composition of oriental tobacco of the Basmi variety group upon organic production. *Bulgarian Journal of Crop Science, 58*(4), 48-52.

Kasheva, M., Dimanov, D. & Masheva, V. (2013). Assessment of quality and chemical parameters depending environmental conditions in different varieties group oriental. Scientific researches of the Union of Scientist in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vil XVI., ISSN 1311-9192, Technics, Technologies, pp. 34-38 (Bg).

Kasheva, M., Docheva, M. & Kochev, Y. (2019). Basic chemical components, smoking and taste qualities of tobacco varieties grown in different regions of Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science, 25*(4), 732–736.

Korubin-Aleksoska, A., Miceska, J. & Aleksoski, G. (2014). Plant breeding for creation of late-maturing oriental tobacco genotypes. *Тутун /Tobacco, 64*(1-6), 5-11.

Kurt, D. (2020). Stability analyses for interpreting genotype by environment interaction of selected oriental tobacco landraces. *Turkish Journal of Field Crops*, *25*(1), 83-91. DOI: 10.17557/tjfc.748665.

Kurt, D. (2021). Impacts of Enviromental Variation on Quality and Chemical Contents of Oriental Tobacco. Contributions to Tobacco and Nicotine. *Researchformerly: Beiträge zur Tabakforschung International*, *30* (1), 50-62.

Kurt., D. & Kinay, A. (2021). Effects of irrigation, nitrogen forms and topping on sun cured tobacco. *Industrial Crops and Products, 162*, 113276.

Leffingwell, J. C. (2001). Chemical constituents of tobacco leaf and differences among tobacco types. http://www.leffingwell.com/download/tobacco_chemistry.pd f. (Access Dec. 5 2019).

Malinova, S. (2019). Comparative testing of new lines Oriental tobacco ecotype Dupnitsa. *Bulgarian Journal of Crop Science*, *56*(2), 26-30 (Bg).

Malinova, S. (2021). Evaluation of new perspective lines oriental tobacco ecotype Dupnitsa. *Rastenievadni nauki. 58*(1), 55-61 (Bg).

Malinova, S. & Kasheva, M. (2022). Characteristics of oriental tobacco lines ecotype Dupnitsa. *Bulgarian Journal of Crop Science, 59*(3), 35-39.

Malinova, S. & Docheva, M. (2023). Chemical composition and smoking qualities of varieties and lines of tobacco from the Dupnitsa ecotype. *Bulgarian Journal of Crop Science, 60*(4) 59-64.

Masheva, V. (2014). Analysis of gene effects and inheritance of some quantative parameters in oriental tobacco varieties. *Тутун/Tobacco*, 64 (1-6), 12-18.

Masheva, V. & Kasheva, M. (2016). Inheritance of Main Morphological Traits and Chemical Parameters' Analysis of Oriental Tobacco. *Journal of Agricultural Science and Technology*, *A 6* pp. 417-422 doi: 10.17265/2161-6256/2016.06.007.

Masheva, V., Nikolov, E. & Hristeva, T. (2004). Variety Maintaining Breeding of Plovdiv 7 Variety. Scientific Researches, Scientific Conference – *Kardjaly*, pp. 152-154.

Nikolova, V., Nikolov, N., Popova, V., Peeva, S. & Drachev.**D** (2021). Complex technological profiling of market dominating Oriental tobaccos from Krumovgrad region (Bulgaria). *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 1031*, doi:10.1088/1757-899X/1031/1/012095.

Nikolova, V., Nikolov, N. & Popova, V. (2024). Assessment of the Quality Profile of Oriental Tobacco from the Commodity Segment of Basma Variety Group (Ecotype Krumovgrad). *BIO Web Conf., 122*, 01012.

Sekin, S. (1986). Tobacco Quality and Difficulties in Measuring it; Presented at the Turkey Tobaccos and Future Symposium, *Tokat, Turkey*, November, pp. 12–14.

Senbayram, M., Ekren, S. & Sekin, S. (2006). Effects of ecological conditions and nutrients on oriental tobacco quality. *Bulletin Tobacco Experts Assoc*., 75, pp. 13-17.

Spasova-Apostolova, V., Kasheva, M., Masheva, V. & Radev, Zh. (2023a). Study of main chemical indicators nicotine, total sugar and total nitrogen in tobacco lines of Krumovgrad ecotype. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 60(6), 27-36 (Bg).

Spasova-Apostolova, V., Masheva, V., Kasheva, M. & Velinov, I. (2023b). Study of morphological and qualitative indicators of new oriental tobacco lines from ecotype Krumovgrad. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 60(6), 19-26 (Bg).

Spasova-Apostolova, V. (2024). Comparative study of oriental tobacco varieties from four ecotypes in the conditions of an experimental field – Markovo. *Bulgarian Journal of Crop Science, 61*(2), 61-69 (Bg).

Spasova-Apostolova, V., Bozukov, H. & Kasheva, M. (2024). Monitoring of main characteristics to maintain the typicality of the Krumovgrad 58 variety. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 61(4), 35-41 (Bg).

Stamatov, I. (2019). Economic indicators of oriental tobacco varieties from the Krumovgrad ecotype created in the Experimental Station of Tobacco – Haskovo. *Bulgarian Jurnal of Crop Science*, *56* (4) 48-54 (Bg).

Timov, A., Atanasov, K., Veselinov, M. & Dimitrov, Ts. (1974). Oriental tobacco in Bulgaria. Publishing house of the Bulgarian Academy of science – Sofia (Bg).

Received: October, 17, 2025; *Approved:* November, 23, 2025; *Published:* December, 2025