

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ МАХОРКИ КОЛЛЕКЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ NICOTIANA

*Баранова Е.Г., канд. биол. наук, Ивануцкий К.И., канд. с.-х. наук,
Сучков В.И.*

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и
табачных изделий», Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. Представлены результаты селекционной оценки 110 сортов махорки из коллекции генетических ресурсов Никоциана по шести основным селекционно-ценным признакам, определяющим урожайность; выделено 15 лучших по комплексу хозяйственно-полезных признаков и свойств, адаптированных к местным условиям сортов.

Ключевые слова. Махорка, сорта, коллекция генетических ресурсов, хозяйственно-полезные признаки, селекционно-ценные признаки, селекция, изменчивость.

EVALUATION OF THE PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF MAKHORKA FROM THE COLLECTION OF GENETIC RESOURCES OF NICOTIANA

*Baranova E.G., Cand. Sc. (Biol.), Ivanitskii K.I., Cand. Sc. (Agric.),
Suchkov V.I.*

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco
Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The results of the breeding assessment of 110 makhorka samples from the collection of the genetic resources of Nicotiana in the six main breeding and valuable characteristics that determine the yield are presented; 15 best specimens and properties, adapted to local conditions, of variety samples were selected.

Keywords. Makhorka, variety samples, collection of genetic resources, economically useful traits, selection and valuable traits, selection, variability.

Махорка (*Nicotiana rustica*) – однолетнее растение семейства Пасленовых рода Никоциана, является естественным амфидиплоидом диких видов *N. paniculata* x *N. undulata* и происходит из Южной Америки.

В прошлом веке махорка была широко востребована как ценная сельскохозяйственная культура разнопланового использования – в табачной, пищевой и фармацевтической промышленности, ветеринарии и др. Поэтому отечественными учеными проведены многочисленные научные исследования признаков и свойств махорки, а также работы по сбору её коллекции и выведению урожайных и высоконикотинных сортов [1]. В СССР площади под махоркой были размещены на Украине и в Белоруссии, в центрально-черноземных областях РСФСР, Сибири, Среднем Поволжье (Мордовская, Чувашская, Татарская АССР и др.), в Нижнем Поволжье (Саратовская и Сталинградская области), в

Казахской ССР. За границей махорку выращивали, в основном, в Польше, Венгрии, Индии, Алжире, Тунисе.

Основными промышленными сортами махорки в 70-е годы прошлого века были: АС 18/7, Воронежская 2, Высокородная зелёная 317, Голландка 19/17, Дунганка, Дурман, Жёлтая 106, Жёлтая 109, Курчавая 196, Пехлец местный, Пехлец 39/34, Хмеловка 125-С, Юрьевская местная, Юрьевская 96. Из них АС 18/7 и Дурман пригодны для выращивания в северных районах. Воронежская 2, Высокородная зелёная 317, Голландка 19/17, Дунганка, Курчавая 196, Хмеловка 125-С – высокоурожайные; полученные из местных сортов или популяций – Дунганка (Средняя Азия), Пехлец местный и Пехлец 39/34 (Рязанская область), Юрьевская местная и Юрьевская 96 (Тамбовская область).

Махорка – самоопылитель, но возможно и перекрёстное опыление, часто происходит и опыление насекомыми вследствие наличия в её цветках большого количества нектара. Цветки мелкие, обоеполые, желтовато-зеленой или кремовой окраски, период цветения растянут на 20 дней и более. Семенные посадки махорки разных сортов для защиты от перекрёстного опыления рекомендовалось размещать не ближе, чем на 1-2 км друг от друга [4]. При наличии естественной защиты семенников (высокостебельные культуры, сад, лес) это расстояние может быть уменьшено до 0,5 км.

Важным признаком махорки является форма листовой пластинки: сердцевидная, треугольная, лопатовидная, эллиптическая, яйцевидная и почковидная. Плод – двухстворчатая многосемянная коробочка, в которой содержится 300-500 семян. Семена мелкие, коричневые, содержат 35-40 % жира и 20 % белка. Масса 1000 семян 0,25-0,35 г, в 1 г – 3-4 тысячи семян. Урожай семян с 1 растения, в среднем, 20-30 г.

Главными биологическими особенностями махорки являются образование и накопление в растении никотина. В настоящее время листья коллекционных сортов содержат 1,5-17,0 % никотина, стебель – до 6 %, что зависит от генотипа, внешних условий и приемов агротехники. Содержание никотина зависит от сорта, среды, в которой он выращивался, способов сушки урожая, его последующей обработки [1]. Химический состав листьев махорки широко варьирует: никотина 1-10 %, органических кислот 15-20 %, в том числе лимонной 5-10 %, белков 10-14 %, углеводов 2-4 %. В стебле также присутствуют перечисленные вещества, но в гораздо меньшем количестве.

В результате скрещивания махорки с диким видом табака (*Nicotiana glauca* Grap.) создана новая разновидность махорки, содержащая вместо никотина его изомер – анабазин.

Коллекция сортов махорки института насчитывала около 2 тыс. сортов, которые на протяжении десятилетий изучались и поддерживались на Дрязгинской опытной станции института. В настоящее время в коллекции генетических ресурсов табака, махорки и диких видов рода Никоциана института числится 500 сортов махорки, с ежегодным пересевом 50-60 сортовобразцов в год.

Соответственно различиям основных морфо-биологических признаков выделяют 21 группу сортов махорки, сортоотипы (сортогруппы): Пехлец (Гумилис), Украинские Скороспелые Черные (Гумилис), Гумилис, Стемас, Юрьев-

ская Серебрянка, Инжавинская, Серебрянка, Дурман, Саратовская, Хмеловка, Курчавая, Высокорослая Зеленая, Прилукские Местные, Желтая, Бакун, Капа, Поморская, Тексана, Армения, Дунганка, Африканский тип.

Для поддержания жизнеспособности 110 сортообразцов махорки из коллекции генетических ресурсов, их типизации и выделения лучших по комплексу хозяйственно-полезных признаков и свойств, в 2017-2018 гг. проведена их оценка по шести основным селекционно-ценным признакам, определяющим урожайность.

Выращивание и изучение махорки осуществлялось в парниковом хозяйстве и опытно-селекционном участке института с использованием методик постановки и проведения опытов [2, 3]. Для математической обработки полученных данных применяли методы биологической статистики [5], современной компьютерной техники и программы *Microsoft Excel*.

Норма высева семян махорки в парники для получения рассады, обычно составляет 0,3-0,4 г/м²; размеры одной делянки 35 x 40 см; размер полевой делянки – 10 м (30-35 растений). В открытый грунт рассаду высаживали в оптимальные сроки – 15-20 мая. Типичность и однородность растений на делянке каждого сорта, селекционно-ценные признаки (высота растений, количество листьев, размеры листьев среднего яруса, вегетационный период и др.) и устойчивость к болезням, учитывали в соответствующие фазы онтогенеза.

В таблице 1 представлена характеристика 110 сортообразцов махорки пересева 2017-2018 гг.

Таблица 1

Характеристика сортообразцов махорки

№ каталога коллекции	Сортотип и сортообразец	Количество листьев, шт.	Длина листа, см	Ширина листа, см	Материальность, г/дм ²	Урожай сухой массы с 1 растения, г	Период от посадки до цветения, дней
1	2	3	4	5	6	7	8
	Пехлец (Гумилс)						
80	Подгорное	12	17,3	15,9	1,25	51,7	32
454	Верейки	12	19,1	17,4	1,76	52,6	30
460	Просечье	12	18,7	17,9	1,42	49,5	33
386	Пехлец 48	12	17,6	17,7	1,35	37,8	32
393	Боровинка 12	13	20,0	18,5	1,62	45,1	30
403	Шелемишево	11	16,7	16,6	1,51	38,4	29
358	Бадылёк	17	24,0	21,5	1,83	64,7	33
465	Верейка	13	20,0	17,0	1,73	50,5	30
882	Пехлец 32/34	13	17,3	16,0	1,40	38,0	31
771	Сараевская	12	21,2	20,5	1,72	58,8	30
394	Морозова	13	21,0	17,2	1,70	54,8	31
138	Пехлец	13	19,9	20,1	1,36	55,1	28
280	Ямская Слобода	10	15,0	14,0	1,31	22,2	32
553	Егорка	13	18,0	17,8	1,36	54,3	33
80	Подгорное	12	17,3	15,9	1,25	51,7	32

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
474	Романиха	12	18,5	17,3	1,22	52,6	31
470	Задонск	11	19,7	17,7	1,48	54,3	32
	среднее	12,4	18,9	17,6	1,48	48,9	31,1
	Гумилис						
881	Местная немецкая	13	20,0	17,0	1,52	50,0	36
562	Норвегия	13	16,0	16,3	1,64	33,9	32
564	Дания	13	17,0	16,9	1,27	44,5	36
570	Шотландия	15	15,0	15,3	1,35	27,8	32
581	Польша	13	14,8	15,0	1,35	24,6	31
583	Финляндия	12	15,2	15,0	1,20	23,9	33
584	Ovava	14	16,8	16,0	1,22	23,8	37
590	Nantes	13	19,5	17,0	1,45	42,1	33
593	Мюн	12	14,0	12,3	1,65	28,3	37
594	Америка	13	16,0	15,0	1,49	33,2	33
	среднее	13,1	16,4	15,6	1,41	33,2	34
	Стемас						
380	Стемас 51	15	18,0	20,0	1,52	34,7	34
191	Семёновка	15	15,7	13,5	1,16	32,6	30
613	Стемас Филина	15	12,7	12,4	1,56	23,3	21
	среднее	15	15,5	15,3	1,41	30,2	28,3
	Юрьевская Серебрянка						
456	Сеславинская	12	19,4	18,6	1,41	40,8	31
919	Святошинка 67	12	17,7	17,0	1,36	38,4	33
966	Юрьевская 105	12	21,5	22,3	1,11	50,1	38
176	Местная Староюрьевская	14	17,7	16,5	1,25	42,2	29
61	Глазок	15	23,9	24,0	1,33	81,0	36
472	Еремеево	12	21,6	21,0	1,30	54,0	36
	среднее	12,8	20,3	19,9	1,29	51,1	33,8
	Инжавинская						
561	Серебрянка Инжавинская	12	18,4	18,5	1,33	57,2	34
31	Авдеевская	15	16,7	17,2	1,23	43,2	33
	среднее	13,5	17,5	17,8	1,28	50,2	33,5
	Серебрянка						
473	Губарева	15	19,5	19,9	1,25	68,0	41
468	Пады	13	18,3	17,7	1,47	45,2	33
458	Грязи	12	14,9	14,3	1,99	43,4	33
165	Кудинова	14	20,1	21,1	1,31	63,2	35
787	Сампур	14	21,7	22,0	1,33	66,1	35
834	Хохлунья	14	32,7	30,7	1,39	89,3	40
886	Сампур	14	22,2	21,2	1,26	61,7	40
95	Усмань	13	18,0	19,0	1,45	50,1	36
93	Кучерявая	14	18,6	19,4	1,47	59,8	36
283	Куликово	12	12,8	12,5	1,68	37,0	30
46	От Ледова	13	15,2	12,8	1,20	29,3	34

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
457	Грязное	12	16,9	16,1	1,50	50,7	34
453	Сизая Дрязгинская	13	18,3	17,7	1,47	45,2	28
452	Сторожевое	13	17,9	16,5	1,54	54,3	32
824	Киреевская	13	22,8	23,0	1,21	56,8	37
	среднее	13,2	19,3	18,9	1,43	54,7	34,9
	Дурман						
97	Дурман	14	23,2	22,2	1,30	51,7	36
956	Дурман	15	24,1	22,8	1,28	46,7	43
	среднее	14,5	23,6	22,5	1,29	49,2	39,5
	Саратовская						
345	Кинд	20	33,4	29,0	1,18	105,1	48
346	Фишер	19	25,1	24,8	1,20	77,9	46
343	Шведе	19	27,6	23,9	0,97	93,3	42
341	Цюрих	20	25,5	24,6	1,06	91,7	44
318	Нидерманжу	19	29,7	24,6	1,02	102,5	45
614	Саратовская (жёлтая)	14	22,5	20,0	1,35	58,2	31
197	Красный Кут	19	31,5	25,1	1,20	82,2	45
914	Каховка	19	29,8	28,6	1,18	116,9	49
	среднее	18,6	28,3	25,0	1,14	90,9	43,7
	Хмеловка						
918	Украинская 66	16	25,0	27,0	1,03	95,6	42
	среднее	16	25,0	27,0	1,03	95,6	42
	Курчавая						
-	Махорка	14	19,3	20,8	1,80	56,7	37
-	Махорка	13	20,7	19,9	1,36	64,7	40
	среднее	13,5	20,0	20,3	1,58	60,7	38,5
	Высокорослая зелёная						
1051	Высокорослая зеленая	15	23,0	22,6	1,40	54,6	36
866	Никотинно-лимонный	16	25,7	24,9	1,15	85,6	41
(937)	Лохвичанка	14	19,0	20,2	1,31	62,4	40
636	Кабэ	14	24,0	23,0	1,42	53,6	34
518	Лохвицкая	15	21,0	20,9	1,32	65,5	37
248	Высокорослая зеленая	15	23,6	24,0	1,27	83,0	36
249	Манчжурия Харбин 118	15	20,7	19,9	1,19	54,0	39
	среднее	14,8	22,4	22,2	1,29	65,5	37,6
	Жёлтая						
839	Турецкий	11	15,9	14,4	1,14	30,0	27
(98)	Желтая 106	11	20,9	19,7	1,19	46,6	44
890	Саман желтый	12	18,8	18,4	1,41	49,4	30
	среднее	11,3	18,5	17,5	1,24	42,0	33,7

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
	Бакун						
46	Славинка	15	32,2	27,3	0,91	110,1	56
	среднее	15	32,2	27,3	0,91	110,1	56
	Поморская						
739	Девицкая	15	18,0	18,6	1,50	54,0	37
61	НРБ	16	22,4	21,0	1,26	61,7	44
61	НРТ-23	15	20,3	19,2	1,22	52,3	41
	среднее	15,3	20,2	19,6	1,32	56,0	40,7
	Тексана						
568	Голландка	15	22,0	19,7	1,23	46,3	35
565	Бельгия	15	21,8	20,0	1,31	57,2	37
568	Голландия	15	22,0	19,7	1,23	46,3	35
	среднее	15	21,9	19,8	1,26	49,9	35,7
	Армения						
223	Армения Эльман	17	27,7	22,7	1,02	76,7	43
777	Армения 74	14	31,0	27,0	1,13	63,0	40
808	Бодян Черкесия	17	26,8	22,6	1,27	88,3	47
225	Азербайджан Кивригу	16	21,0	21,0	1,21	66,9	46
240	Абхазия Сухуми	15	21,0	20,0	1,24	53,9	35
221	Армения Даран	16	25,9	20,7	1,09	102,2	37
	среднее	15,8	25,5	22,3	1,16	75,1	41,3
	Африканский						
260	Алжир	15	21,0	19,0	1,32	37,9	34
268	Colubi	18	24,2	22,0	1,19	61,9	38
217	Тумбо	16	22,3	20,8	1,19	65,1	42
601	Коммуна	18	28,0	22,6	1,10	108,9	50
	среднее	16,7	23,9	21,1	1,20	68,4	41
	Сортообразцы						
207	Местная	19	28,9	26,3	1,27	75,9	43
1413	Brasile silo	15	25,6	25,8	1,32	76,8	42
382	Австралийская	14	26,3	27,0	1,35	76,4	40
	Махорка	14	19,0	18,2	1,40	63,0	41
	Махорка	12	20,2	19,0	1,34	54,0	37
744	Кубань	14	23,1	22,0	1,37	55,0	33
948	Цирисмена	10	19,5	18,4	1,04	39,3	33
931	Желтая 209	10	19,7	17,6	1,10	44,6	42
945	Святошинка 9	11	16,7	16,0	1,33	37,6	34
887	Юрьевская	11	20,5	21,2	1,10	49,0	37
218	Кубань	13	22,2	21,7	1,38	54,0	34
252	Trigonophylla	15	22,0	19,0	1,20	55,5	40
281	Верейки	11	17,1	15,4	1,72	50,3	31
532	Бийская	12	19,5	19,2	1,38	37,4	25

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
618	Голубая Богомолова	12	17,7	15,8	1,12	23,1	35
619	Сторожевое низкорослая	13	17,3	17,8	1,37	44,4	31
	Абхазия Эситхор	14	22,0	21,0	1,22	53,0	34
	среднее	12,9	21,0	20,1	1,29	52,3	36
	Размах варьирования минимальных значений	10-12	12,8-16,8	12,3-14,4	0,91-1,23	22,2-29,3	21-27
	Размах варьирования максимальных значений	18-20	25,0-33,4	27,0-30,7	1,62-1,99	91,7-116,9	40-56

Анализ количественных данных 110 сортообразцов показал степень варибельности каждого из шести признаков внутри сортотипов махорки и между ними. В выборке изученных сортообразцов установлено широкое морфобиологическое разнообразие: количество листьев варьировало от 10-12 до 18-20 штук; длина листьев – от 12,8-16,8 до 25,0-33,4 см; ширина листьев – от 12,3-14,4 до 27,0-30,7 см; материальность листьев – от 0,91-1,23 до 1,62-1,99 г/дм²; урожай сухой массы с одного растения – от 22,2-29,3 до 91,7-116,9 г; вегетационный период от посадки до цветения – от 21-30 до 40-56 дней. Наиболее существенные различия внутри сортотипов отмечены для урожая сухой массы и вегетационного периода.

На рисунках 1 и 2 показана варибельность наиболее важных признаков урожайности махорки: урожая сухой массы с одного растения и материальности листьев. Диаграммы групп данных сортотипов разделены промежутками (110 сортов и 17 промежутков, всего 127 порядковых номеров).

Наибольший урожай сухой массы с одного растения (80-116,9 г) отмечен у 15 сортообразцов из 10 сортотипов: Кинд, Нидерманжу, Цюрих, Шведе, Каховка, Украинская 66, Славинка, Армения Даран, Коммуна, Глазок, Хохлунья, Красный кут, Никотинно-лимонный, Высокосослая зелёная, Бодян Черкесия. Высокая материальность листьев (1,62-1,99 г/дм²) отмечена у 10 сортообразцов четырёх сортотипов: Верейки 281, Верейки 454, Бадылёк, Сараевская, Морозова, Норвегия, Мюн, Грязи, Куликово, Махорка.

Сорта махорки сортотипов Саратовская, Бакун и Армения отличались высокими показателями комплекса признаков – количества листьев (15-18 штук) и их размеров (25-32 x 22-27 см), урожайности (75-110 г сухой массы с одного растения), а также длительным вегетационным периодом (41-56 дней от посадки до цветения).

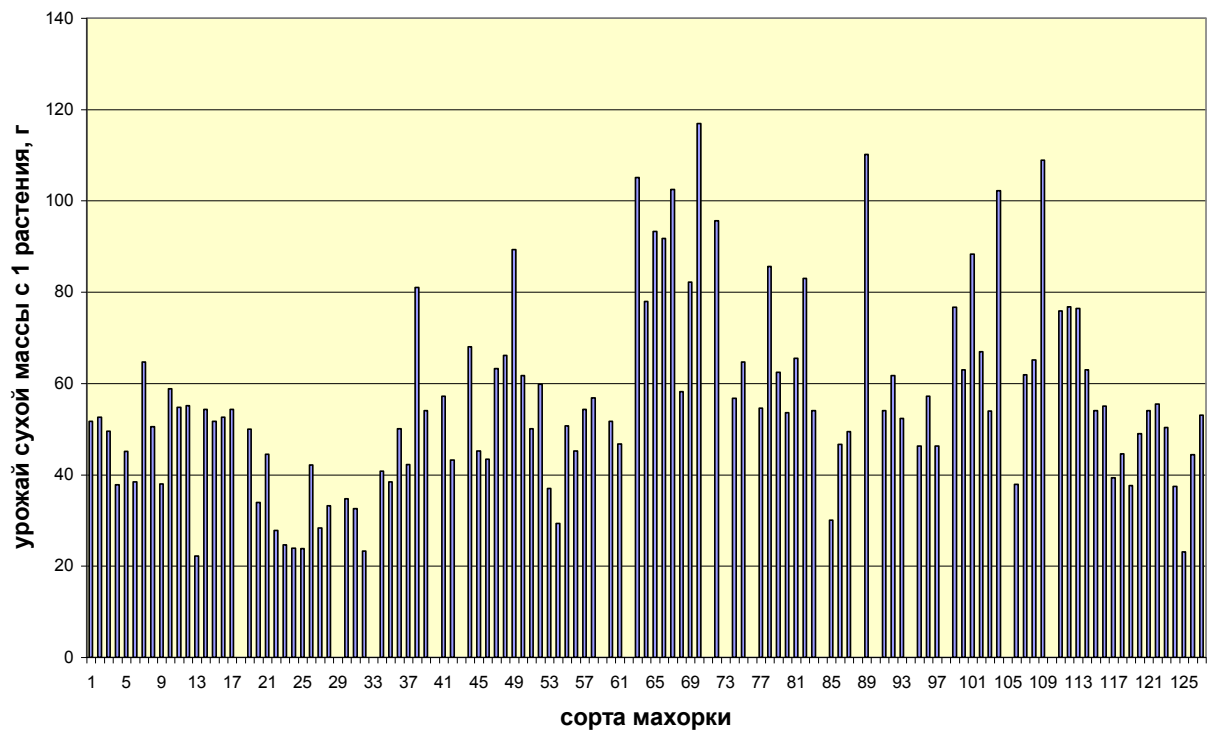


Рисунок 1. Изменчивость урожайности сортов махорки

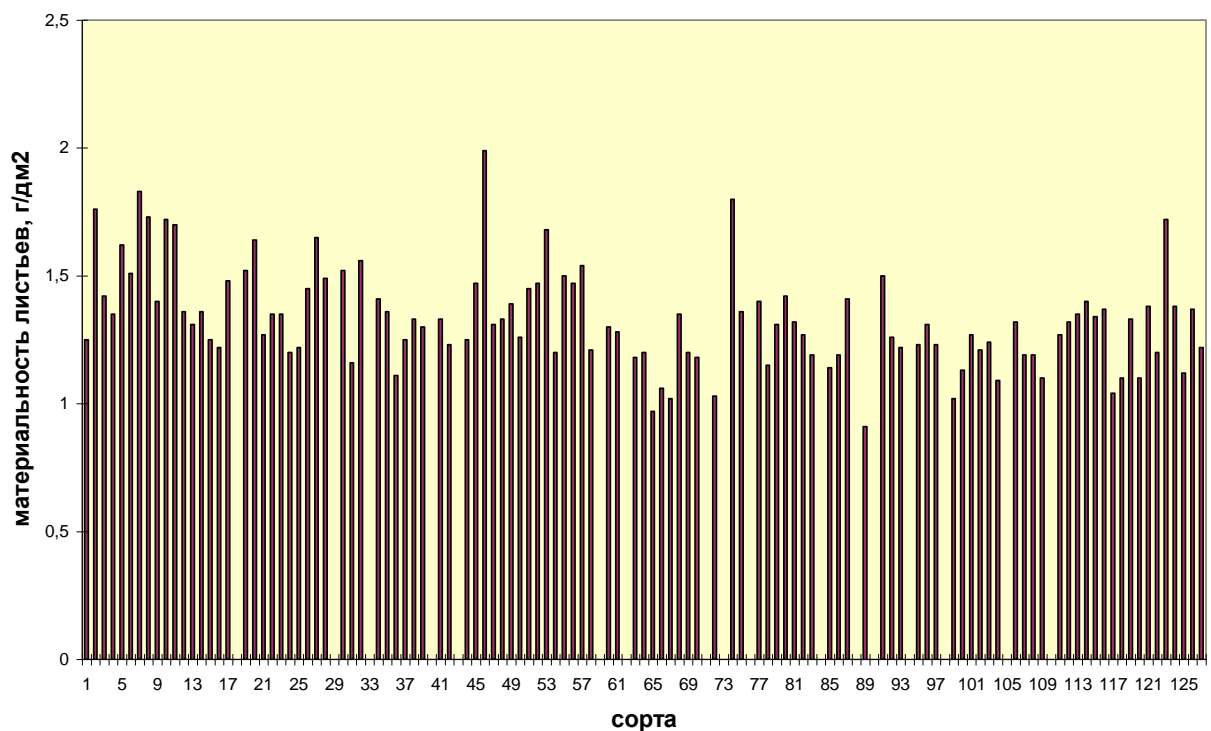


Рисунок 2. Изменчивость материальности листьев махорки

Установлено, по средним параметрам сортоотипов, что наибольшие значения селекционно-ценных признаков были представлены у махорки сортоотипов: по количеству листьев – Саратовская, Армения и Африканская; по длине листьев – Саратовская, Бакун, Армения; по ширине листьев – Дурман, Саратовская, Хмеловка, Высокородная зелёная, Бакун, Армения; по материальности – Пехлец, Гумилис, Стемас, Серебрянка, Курчавая; по урожаю сухой массы с одного

растения – Саратовская, Хмеловка, Бакун, а также Высокоролая зелёная, Армения, Африканская; с длительным периодом от посадки до цветения – Бакун, Саратовская, Хмеловка, а также Дурман, Курчавая, Поморская, Армения, Африканская.

По результатам морфо-биологической и селекционной оценки выделены перспективные сортообразцы махорки с лучшими значениями хозяйственно-полезных и селекционно-ценных признаков:

- 10 сортообразцов с наибольшим количеством листьев (18-20 шт.) – Кинд, Фишер, Нидерманжу, Цюрих, Шведе, Красный кут, Каховка (сортотип Саратовская); Коммуна и Colubi (сортотип Африканская); Местная;

- 18 сортообразцов с наибольшей длиной листьев (25-33 см) – Хохлуныя (сортотип Серебрянка); Кинд, Фишер, Нидерманжу, Цюрих, Шведе, Красный кут, Каховка (сортотип Саратовская); Никотинно-лимонный (сортотип Высокоролая зелёная); Славинка (сортотип Бакун); Армения Эльман, Армения 74, Бодян Черкесия, Армения Даран (сортотип Армения); Коммуна (сортотип Африканская); Местная, Австралийская, Brasile silo;

- 7 сортообразцов с наибольшей шириной листьев (27-30 см) – Хохлуныя (сортотип Серебрянка); Кинд, Каховка (сортотип Саратовская); Украинская 66 (сортотип Хмеловка); Славинка (сортотип Бакун); Армения 74 (сортотип Армения); Австралийская;

- 10 сортообразцов с высокой материальностью (1,62-1,99 г/дм²) – Верейки 281, Верейки 454, Бадылёк, Сараевская, Морозова (сортотип Пехлец); Норвегия, Мюн (сортотип Гумилис); Грязи, Куликово (сортотип Серебрянка); Махорка (сортотип Курчавая);

- 15 сортообразцов с максимальным урожаем сухой массы с одного растения (91,7-116,9 г) – Кинд, Нидерманжу, Цюрих, Шведе, Каховка (сортотип Саратовская); Украинская 66 (сортотип Хмеловка); Славинка (сортотип Бакун); Армения Даран (сортотип Армения); Коммуна (сортотип Африканская); и повышенной урожайностью (80-90 г) – Глазок (сортотип Стемас); Хохлуныя (сортотип Серебрянка); Красный кут (сортотип Саратовская); Никотинно-лимонный, Высокоролая зелёная (сортотип Высокоролая зелёная); Бодян Черкесия (сортотип Армения);

- 27 сортообразцов с длительным вегетационным периодом (40-56 дней от посадки до цветения) – Губарева, Хохлуныя, Сампур (сортотип Серебрянка); Дурман (сортотип Дурман); Кинд, Фишер, Нидерманжу, Цюрих, Шведе, Красный кут, Каховка (сортотип Саратовская); Махорка (сортотип Курчавая); Никотинно-лимонный, Лохвичанка (сортотип Высокоролая зелёная); Желтая 106 (сортотип Жёлтая); Славинка (сортотип Бакун); НРБ, НРТ-23 (сортотип Поморская); Армения Эльман, Армения 74, Бодян Черкесия, Азербайджан Кивригу (сортотип Армения); Коммуна (сортотип Африканская); Местная, Австралийская, Жёлтая 209, Trigonophylla;

- 13 сортообразцов с коротким вегетационным периодом (21-30 дней от посадки до цветения) – Верейки № 454, Боровинка, Шелемишево, Верейка № 465, Сараевская, Пехлец № 138 (сортотип Пехлец); Семёновка 101, Стемас Филина (сортотип Стемас); Местная Староюрьевская (сортотип Юрьевская Сереб-

рянка); Сизая Дрязгинская (сортотип Серебрянка); Турецкий, Саман жёлтый (сортотип Жёлтая); Бийская.

Высокой урожайностью и адаптивностью в наших условиях выращивания отличались сорта сортотипов Саратовская и Высокорослая зелёная.

Таким образом, в 2017-2018 гг. поддержано в жизнедеятельном состоянии 110 сортообразцов махорки из мировой коллекции Никоциана и по результатам морфо-биологической и селекционной оценки выделены перспективные сортообразцы для выращивания и получения курительного сырья: девять наиболее урожайных – Кинд, Нидерманжу, Цюрих, Шведе, Каховка (сортотип Саратовская); Украинская 66 (сортотип Хмеловка); Славинка (сортотип Бакун); Армения Даран (сортотип Армения); Коммуна (сортотип Африканская); и шесть с повышенной урожайностью – Глазок (сортотип Стемас); Хохлунья (сортотип Серебрянка); Красный кут (сортотип Саратовская); Никотинно-лимонный, Высокорослая зелёная (сортотип Высокорослая зелёная); Бодян Черкесия (сортотип Армения).

Литература

1. Винокурова Н.К. Характеристика сортов махорки по содержанию никотина // Сб. науч. работ ВИТИМ. Краснодар, 1971. С. 37-53.
2. Методики селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке. Учебно-методическое пособие. Краснодар, 2014. 139 с.
3. Практическое руководство по возделыванию махорки (*Nicotiana rustica*) / С.Н. Алёхин, Т.В.Плотникова, И.И. Мурзинова / ВНИИТТИ. Краснодар, 2015. 28 с.
4. Псарев Г.М. Культура махорки. М.: Сельхозгиз, 1947. 188 с.
5. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Минск, «Вышэйшая школа», 1973. С. 218-230.