

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДНЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ СКФНЦСВВ

Ильницкая Е.Т., канд. биол. наук, Макаркина М.В., Пята Е.Г., Козина Т.Д.,
Кожевников Е.А.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский
федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
(Краснодар)

Реферат. Приведены результаты работ в направлении селекции новых технических сортов винограда. Представлены данные фенологических наблюдений, агробиологических учетов и оценки полевой устойчивости селекционных форм в условиях 2022 года вегетации. Также выполнен анализ ДНК гибридных форм на наличие локусов устойчивости к оидиуму *Ren3* и *Ren9*.

Ключевые слова: виноград, селекция, гибридные формы

Summary. The results of work in the direction of breeding of new wine grape varieties are presented. The data of phenological observations, agrobiological accounting and assessment of the field stability of breeding forms in the conditions of the 2022 growing season are presented. DNA analysis of hybrid forms for the presence of powdery mildew resistance loci *Ren3* and *Ren9* was also performed.

Key words: grape, breeding, hybrid forms

Введение. Доля сортов отечественной селекции и их разнообразие в промышленных насаждениях Краснодарского края невелики [1]. Необходимо создавать сорта местной селекции и внедрять их в производства для получения узнаваемой местной продукции. В процессе создания новых сортов винограда важно сочетать высокий потенциал продуктивности, качества с широкой экологической пластичностью.

В настоящее время селекционная работа по созданию новых сортов винограда ведется во многих научно-исследовательских учреждениях Российской Федерации. Комплексное изучение гибридных форм позволяет выделить лучшие генотипы как кандидаты в будущие сорта. Молекулярно-генетические исследования, наряду с фенотипической оценкой, позволяют оценить не только проявляемые характеристики гибридных форм, но и оценить определённый потенциал генотипов.

Объекты и методы исследований. Исследования проведены на гибридных формах винограда технического направления с окрашенной ягодой селекции Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия (СКФНЦСВВ): Тана 12 (Мицар х Варусет), Тана 24 (Варусет х Гранатовый), Тана 31 (Сацимлер х Луминица), Тана 43/1 (Гимра х Саперави северный), Тана 48 (Варусет х Гранатовый), Тана 65 (Варусет х Гранатовый). Гибридные формы произрастают в условиях Анапской ампелографической коллекции (г. Анапа) и на вегетационной площадке при СКФНЦСВВ в г. Краснодаре.

Агробиологические учеты и наблюдения проводили по общепринятым в виноградарстве методикам [2-3].

ДНК-маркерный анализ локусов устойчивости к оидиуму (*Ren3*, *Ren9*) выполняли при помощи тесно сцепленных микросателлитных маркеров, рекомендованных для данных работ. Для идентификации локуса устойчивости *Ren3* использовали маркеры ScORGF15-02, GF15-42 [4], для *Ren9* – CenGen6 [5]. ПЦР анализ проведён по стандартной методике с разделением продуктов реакции на генетическом анализаторе Нанофор 05 (Институт аналитиче-

ского приборостроения РАН, г. Санкт-Петербург, Россия) методом капиллярного гель-электрофореза. Размеры фрагментов определяли с помощью ПО GeneMarker v3.0.1 и выровняли относительно известных данных контрольного сорта Регент [4].

Молекулярно-генетические исследования выполнены на оборудовании центра коллективного пользования «Геномные и постгеномные технологии» ФГБНУ СКФНЦСВВ.

Обсуждение результатов. В соответствии с данными, приведёнными в таблице 1, можно отметить гибриды с наиболее ранним началом распускания глазков и цветения – это Тана 12, Тана 24, Тана 43/1. Из изучаемых гибридных форм самым поздним периодом начала вегетации и цветения отличилась Тана 31.

Таблица 1 – Данные фенологических наблюдений (вегетационная площадка, г. Краснодар)

Гибридные формы	Начало распускания почек	Цветение	
		Начало	Массовое
Тана 12	11.04	31.05	02.06
Тана 24	11.04	31.05	02.06
Тана 31	24.04	05.06	09.06
Тана 43/1	11.04	31.05	03.06
Тана 48	18.04	02.06	04.06
Тана 65	18.04	31.05	04.06

Согласно агробиологическим учётам, проведённым на образцах гибридных форм, произрастающих в условиях г. Краснодара, по среднему количеству побегов на куст выделились гибриды Тана 24 и Тана 43/1, также эти формы имеют наибольшее среднее количество гроздей на куст. Наименьшее среднее количество побегов наблюдается у Тана 31 и Тана 65. По количеству плодоносных побегов на кусте следует отметить форму Тана 65 – 100 % развившихся побегов являлись плодоносными, наиболее низкий процент у Тана 43/1 – 55 % (табл. 2).

Таблица 2 – Агробиологические учётыв (вегетационная площадка, г. Краснодар)

Гибридная форма	Среднее количество побегов, шт.	Средняя гибель глазков, %	Среднее количество плодоносных побегов, шт.	Плодоносных побегов, %	Среднее количество гроздей на куст, шт.	K1	K2
Тана 12	22	8	18	76	34	1,33	1,63
Тана 24	41	0	34	83	71	1,67	2,00
Тана 31	8	27	6	75	7	0,88	1,17
Тана 43/1	55	8	29	55	51	0,97	1,75
Тана 65	9	0	9	100	15	1,67	1,67

Коэффициент плодоношения рассчитывается как отношение числа соцветий (гроздей) на кусте к общему числу развившихся побегов. По коэффициенту плодоношения (K1) выделились формы Тана 24 и Тана 65 (1,67). Важным показателем продуктивности является число соцветий (гроздей) на один плодоносный побег – коэффициент плодоносности. На одном плодоносном побеге обычно развивается 1-3 соцветия. Этот показатель является важным сортовым признаком. По коэффициенту плодоносности (K2) наибольший показатель отмечается у гибридной формы Тана 24 – 2,0 (см. табл. 2).

По урожайности в 2022 году в условиях г. Анапы выделилась Тана 43/1 – 14,8 кг урожай с куста. Нормирование урожая не проводилось. Средняя масса грозди у изучаемых гибридных форм колеблется в диапазоне 105-271 грамм. Наиболее крупные грозди отмечены у формы Тана 65. Сбор урожая проводили 29.09.2022. По показателю сахаронакопления (сахаристость сока ягод выше 22 г/100 см³) следует отметить Тана 12, Тана 24 и Тана 65 (табл. 3). Виноград передан на переработку для приготовления образцов сухих вин и дальнейшей дегустационной оценки и анализа качества вин из изучаемых гибридных форм.

Таблица 3 – Характеристика урожая гибридных форм (Анапская ампелографическая коллекция, 2022 г.)

Гибридная форма	Средняя масса грозди, г	Урожай с куста, кг	Сахаристость сока ягод, г/100 см ³	Массовая концентрация титруемых кислот в сусле, г/дм ³
Тана 12	105	5,7	22,3	5,1
Тана 24	192	4,8	24,2	5,9
Тана 31	248	7,2	18,6	6,9
Тана 43/1	238	14,8	17,0	7,4
Тана 48	239	5,5	19,6	7,4
Тана 65	271	6,5	22,3	5,9

Оидиум – одно из наиболее распространённых грибковых заболеваний виноградной лозы в мире. Возделывание устойчивых к оидиуму сортов винограда позволяет сократить количество химических обработок насаждений. В настоящее время молекулярно-генетические методы позволяют определять локусы устойчивости к оидиуму в генотипах винограда. Изучаемые нами гибридные формы имеют межвидовое происхождение и нами проведён ДНК-маркерный анализ их генотипов по идентификации аллельного состояния генов устойчивости к оидиуму *Ren3* и *Ren9*, которые наследуются от северо-американских видов винограда. В результате проведенного ДНК-маркерного анализа локусов устойчивости к оидиуму *Ren3* и *Ren9*, искомые аллели устойчивости были обнаружены в 5 из 6 анализируемых гибридных форм – Тана 24, Тана 31, Тана 43/1, Тана 48, Тана 65 (табл. 4).

Таблица 4 – Выявленные аллели анализируемых локусов, сцепленных с генами устойчивости *Ren3* и *Ren9*

Образец	GF15-42	SCGF15-02	CenGen6
	<i>Ren3</i>		<i>Ren9</i>
Регент (контроль)	199	242	277:287
Тана 12 (Мицар х Варусет)	193:195	240: 242	264:276
Тана 24 (Варусет х Гранатовый)	199	242 :244	271: 287
Тана 31 (Сацимлер х Луминица)	197: 199	242 :244	272: 287
Тана 43/1 (Гимра х Саперави северный)	199	242	287 :289
Тана 48 (Варусет х Гранатовый)	199	242 :244	287 :289
Тана 65 (Варусет х Гранатовый)	199	242	287 :289

Оценка полевой устойчивости выполнена сотрудниками лаборатории биотехнологического контроля фитопатогенов и фитофагов (табл. 5). Стоит отметить, что ни одной обработки по защите насаждений в условиях вегетации 2022 года не проводилось, оценка выполнена на естественном инфекционном фоне.

В погодных условиях 2022 года милдью и краснуха развивались слабо в условиях вегетационной площадки (г. Краснодар). Расселение виноградного войлочного клеща носило редко очаговый характер. Поражения оидиумом не было отмечено на изучаемых формах. Тана 31 и Тана 48 проявили наибольшую устойчивость к милдью. Однако следует отметить, что эпифитотийного развития болезней не отмечалось, поэтому данные носят относительный характер.

Таблица 5 – Оценка полевой устойчивости гибридных форм винограда селекции СКФНЦСВВ к болезням, вегетационная площадка, г. Краснодар, 26.07.2022 г.

Заболевание	Возбудитель	Оценка поражаемости		
		P, %	R, %	в баллах
Тана 24				
Краснуха	<i>Pseudopeziza tracheiphila</i>	4,0	0,8	1
Милдью	<i>Plasmopara viticola</i>	21,0	5,6	2
Оидиум	<i>Erysiphe necator</i>	0	0	1
Эриноз	<i>Colomerus vitis</i>	2,0	0,4	1
Тана 12				
Краснуха	<i>Pseudopeziza tracheiphila</i>	0	0	1
Милдью	<i>Plasmopara viticola</i>	2,0	0,4	1
Оидиум	<i>Erysiphe necator</i>	0	0	1
Эриноз	<i>Colomerus vitis</i>	0	0	1
Тана 31				
Краснуха	<i>Pseudopeziza tracheiphila</i>	0	0	1
Милдью	<i>Plasmopara viticola</i>	1,0	0,2	1
Оидиум	<i>Erysiphe necator</i>	0	0	1
Эриноз	<i>Colomerus vitis</i>	2,0	0,4	1
Тана 43/1				
Краснуха	<i>Pseudopeziza tracheiphila</i>	0	0	0
Милдью	<i>Plasmopara viticola</i>	5,0	1,2	1
Оидиум	<i>Erysiphe necator</i>	0	0	1
Эриноз	<i>Colomerus vitis</i>	0	0	-
Тана 48				
Краснуха	<i>Pseudopeziza tracheiphila</i>	0	0	1
Милдью	<i>Plasmopara viticola</i>	1,0	0,2	1
Оидиум	<i>Erysiphe necator</i>	0	0	1
Эриноз	<i>Colomerus vitis</i>	7,0	3,4	1

Примечание: P – распространение болезни; R – развитие болезни.

Выводы. Согласно проведенным исследованиям, среди анализируемых гибридных форм селекции СКФНЦСВВ, полученных с целью создания новых адаптированных сортов для производства красных вин, по урожайности в условиях г. Анапы выделяется форма Тана 43/1 (14,8 кг с куста), наиболее низкий урожай с куста определен у Тана 24 (4,8 кг с куста), однако у этой же формы отмечена наибольшая сахаристость сока ягод (24,2 г/100 см³). По коэффициенту плодоношения выделились формы Тана 24 и Тана 65 (1,67) в климатических условиях г. Краснодара. ДНК-маркерный анализ определил наличие генов устойчивости к оидиуму *Ren3* и *Ren9* в 5 гибридных формах из 6 анализируемых – Тана 24, Тана 31, Тана 43/1, Тана 48, Тана 65.

Виноград гибридных форм урожая 2022 года передан для приготовления образцов сухих вин, по данным дегустационной оценки и представленных агробиологических данных будут выделены наиболее перспективные формы для дальнейшего изучения.

Литература

1. Трошин Л.П., Ильницкая Е.Т., Милованов А.В. Кубанские селекционные сорта винограда: монография. Краснодар: КубГАУ, 2022. 146 с.
2. Лазаревский, М.А. Изучение сортов винограда. Ростов н/Д: Ростов. ун-т, 1963. 150 с.
3. Трошин Л.П. Оценка и отбор селекционного материала винограда. Ялта: ВНИИВиВ «Магарач», 1990. 136 с.
4. Zendler D., Schneide P., Töpfe R., Zyprian E. Fine mapping of *Ren3* reveals two loci mediating hypersensitive response against *Erysiphe necator* in grapevine // *Euphytica*. 2017. Vol. 213(68). P. 1029.
5. van Heerden C. J., Burger P., Vermeulen A., Prins R. Detection of downy and powdery mildew resistance QTL in a 'Regent' x 'RedGlobe' population // *Euphytica*. 2014. Vol. 200. P. 281-295.