



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский
институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»

Фундаментальные исследования как основа селекции

ДЕМУРИН Яков Николаевич

Заведующий отделом биологических исследований,
доктор биологических наук, профессор,
заслуженный деятель науки Кубани





ВНИИМК

Молекулярные маркеры для идентификации и оценки генетической чистоты сортов масличных культур

Система из SSR-локусов ДНК:

- подсолнечник - 19,
- соя - 13,
- лён - 11

Электрофоретические спектры SSR локуса ДНК сортов сои



Молекулярно-генетические паспорта сортов сои селекции ВНИИМК

Сорт	Формула
Лань	A ₂ B ₂ C ₂ D ₁ E ₁ F ₁ G ₂ H ₃ I ₂ J ₁ K ₁ L ₂ M ₂
Ли́ра	A ₁ B ₁ C ₁ D ₃ E ₂ F ₁ G ₂ H ₂ I ₂ J ₂ K ₂ L ₂ M ₂
Фора	A ₂ B ₁ C ₂ D ₂ E ₁ F ₄ G ₁ H ₃ I ₂ J ₂ K ₂ L ₂ M ₂
Валента	A ₃ B ₂ C ₂ D ₄ E ₁ F ₂ G ₂ H ₃ I ₂ J ₂ K ₂ L ₂ M ₂
Дельта	A ₃ B ₂ C ₂ D ₅ E ₁ F ₁ G ₂ H ₃ I ₂ J ₂ K ₂ L ₁ M ₂

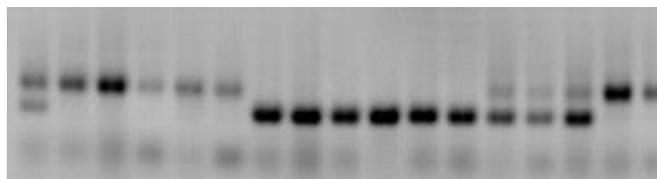
A-M код локуса, 1-5 номер аллеля

Молекулярно-генетический паспорт линий и гибридов подсолнечника селекции ВНИИМК

Генотип	SSR локус				
	ORS 509	ORS 595	ORS 1144	ORS 1796	ORS 1036
Линии					
ВК101	220*	127	136	157	245
ВК195	195	127	177	157	245
ВК930	220	127	177	232	255
ВК301	220	127	177	232	245
ВК1-ими	220	127	136	157	245
Гибриды					
Фактор	195/220	100	136/177	157	245
Окси	195	127	136/177	157	245
Имидж	195/ 220	127	136/177	157/232	245

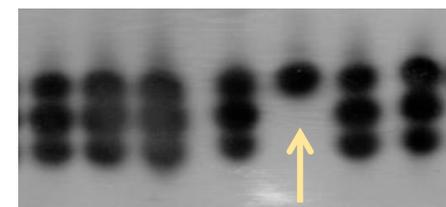
* - количество пар нуклеотидных оснований локуса

Электрофоретические спектры SSR локуса ДНК гибридов подсолнечника



Система из 5 изоферментных локусов подсолнечника

Электрофоретические спектры глюкозофосфатизомеразы (GPI) гибрида



Нетипичный фенотип

Паспортизация гибридов подсолнечника по изоферментным маркерам

Гибриды	Изоферментные фенотипы				
	EST	MDH	GPI	6-PGD	GDH
Гермес	FF	FS	FS	FS	FS
Фактор	FS	FS	FS	FF	SS
Арсенал	FvF	FS	FS	FF	SS
Триумф	FS	SS	FF	FS	FS
Факел	FS	FS	FF	SS	FF
Имидж	FF	SS	FF	SS	SS
Окси	SS	SS	FF	SS	SS

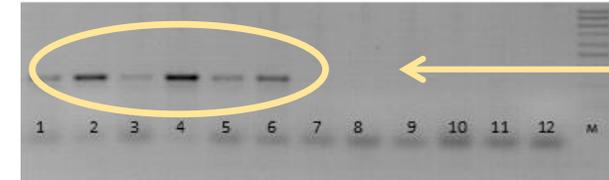


ВНИИМК

Маркер-вспомогательная селекция (MAS) масличных культур:

✓ для идентификации ЦМС-RF системы у подсолнечника (Horn et al., 2003)

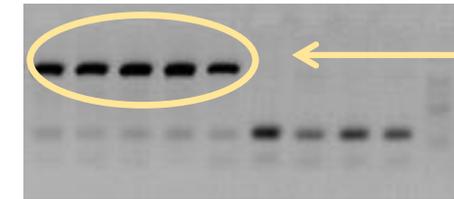
Электрофоретические спектры фрагментов ДНК подсолнечника с праймером Orf (Маркин, 2014)



Образцы со стерильной цитоплазмой

✓ для идентификации гена *O/*, контролирующего высокоолеиновость в масле семян подсолнечника

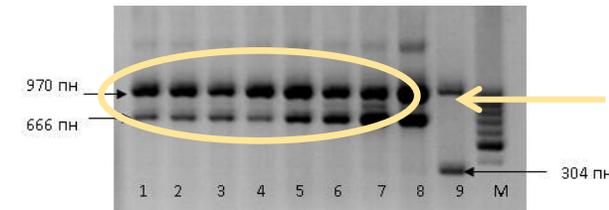
Электрофоретические спектры локуса F4/R1 (Schuppert et al. 2006) ДНК образцов подсолнечника с геном *O/* и дикого типа



Образцы с геном *O/*

✓ для идентификации генов устойчивости подсолнечника к имидазолининовым гербицидам

Электрофоретические спектры фрагментов ДНК, амплифицированные с аллель-специфичными праймерами локуса *Imi* (Kolkman et al., 2004)



Образцы с геном *Imi*

Разрабатываются маркеры для идентификации генов устойчивости к возбудителю ЛМР *P. halstedii* и заразихи подсолнечника



ВНИИМК

Крайняя степень угнетения растений подсолнечника:

А – заразихой - *Orobanche cymana* Wallr.

Б – возбудителем ложной мучнистой росы оомицетом *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et De Toni

А



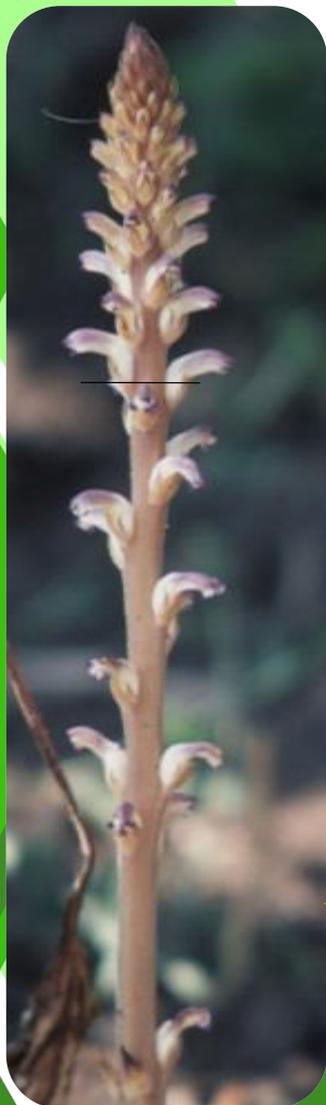
Б





ВНИИМК

Цикл развития *Orobanchе ситана* Wallr. на подсолнечнике

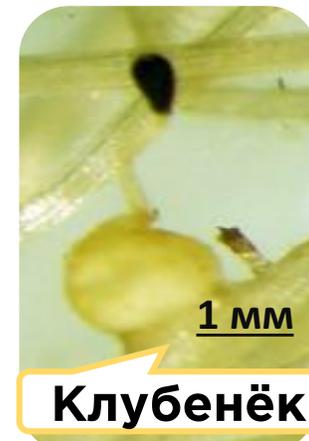


Соцветие



Прорастание в корень
подсолнечника

Прорастающие
семена



Клубенёк



Всходы
цветоносов





ВНИИМК

Линии-дифференциаторы подсолнечника для рас *O. ситана*

Наименование	Страна происхождения	Гены устойчивости	Устойчивость к расам
LC 1002 (ЦМС-линия)	Румыния	<i>Or₄</i>	A - D
LC 1003 (ЦМС-линия)	Румыния	<i>Or₅</i>	A - E
LC 1093 (ЦМС-линия)	Румыния	<i>Or₅ + Or₆</i>	A - F
P 96 (фертильная линия)	Испания	<i>Or₅ + or₆or₇</i>	A - F
Тунка (гибрид)	Румыния	<i>Or₅ + Or₇</i>	A - G
RG (фертильная линия)	Россия	<i>Or₅ + Or₇</i>	A - G
ВНИИМК 8883 - сорт (восприимчивый контроль)	Россия	<i>Or₁+Or₂</i>	A - B



Поражение заразой **однолетних** дикорастущих видов рода *Helianthus* из коллекции ВИР

Вид	Номер интродукции	Происхождение семян <i>O. cumanus</i> Wallr.			
		Краснодарский край, Ейский район, раса Е		Ростовская область, Тацинский район, раса G	
		пораженность растений, шт.	*степень поражения, шт.	пораженность растений, шт.	*степень поражения, шт.
<i>H. annuus</i>	398940	27	2	100	57
	407260	37	3	100	48
	440524	30	5	100	76
	441082	45	11	100	103
	545580	40	7	100	97
<i>H. petiolaris</i>	440560	0	0	80	1
	440612	0	0	93	2
	503232	0	0	87	3
<i>H. debilis</i>	545666	0	0	73	38
	560388	0	0	66	27
	560395	27	3	100	23
<i>H. praecox</i>	560400	0	0	87	30
<i>H. argophyllus</i>	545664	33	4	100	57
	Mosambik 1809	40	6	100	22
ВНИИМК 8883 (st)	-	100	36	100	115

среднее количество особей заразы на одно поражённое растение
(30 учетных растений на генотип)



ВНИИМК

Поражение заразой **многолетних** дикорастущих диплоидных видов рода *Helianthus* из коллекции ВИР

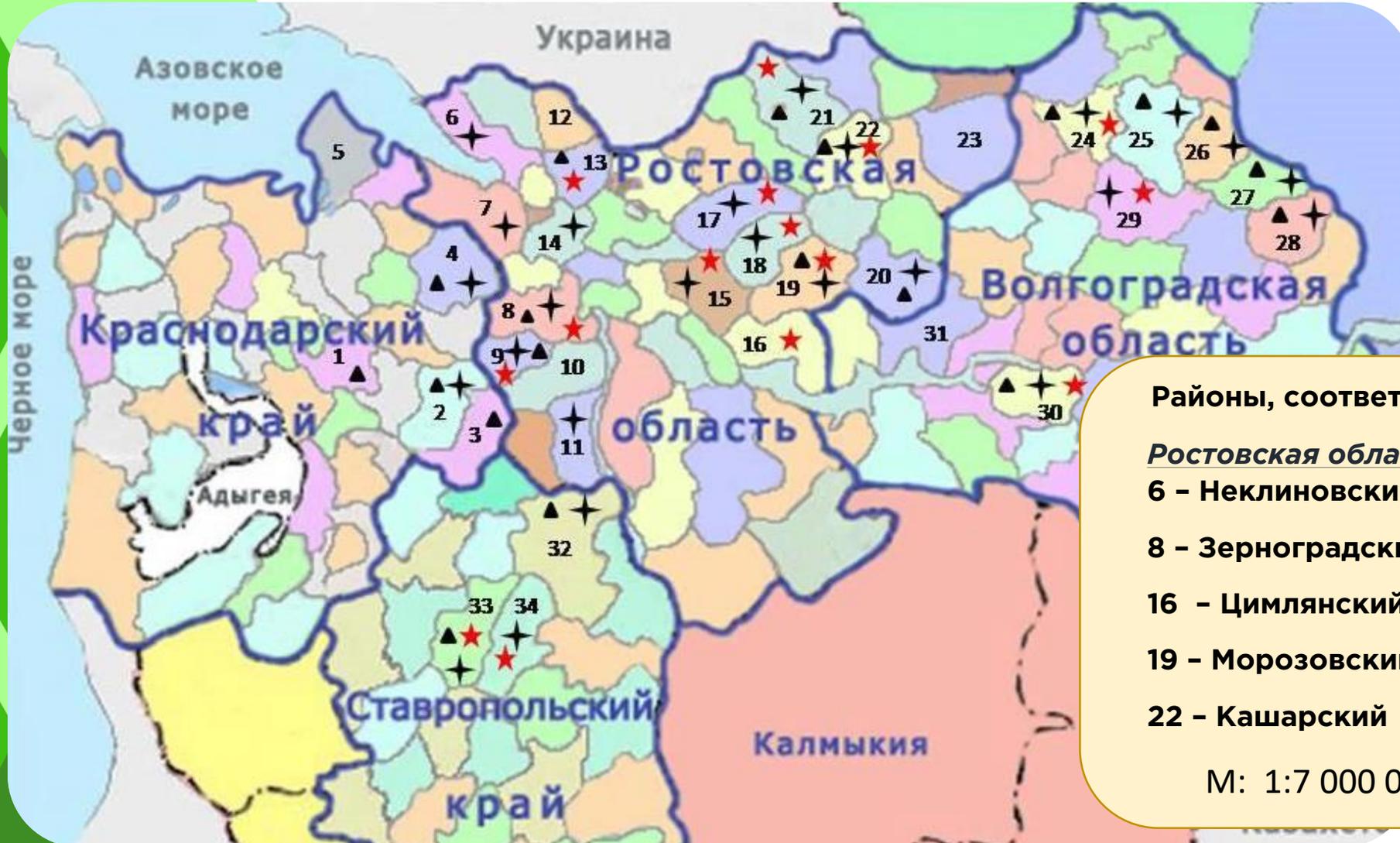
Вид	Номер интродукции	Происхождение семян <i>O. cirtana</i> Wallr.			
		Краснодарский край, Ейский район, раса Е		Ростовская область, Тацинский район, раса G	
		пораженность растений, шт.	*степень поражения, шт.	пораженность растений, шт.	*степень поражения, шт.
<i>H. floridanus</i>	-	0	0	0	0
<i>H. decapetalus</i>	400439	0	0	0	0
<i>H. divaricatus</i>	545674	0	0	0	0
<i>H. hirsutus</i>	560389	0	0	0	0
<i>H. mollis</i>	530453	0	0	100	1
<i>H. laetiflorus</i>	1886	0	0	0	0
<i>H. tuberosus</i>	441026	0	0	0	0
<i>H. californicus</i>	530447	0	0	0	0
<i>H. giganteus</i>	489253	0	0	0	0
<i>H. grosseserratus</i>	545711	0	0	0	0
<i>H. maximiliani</i>	440553	0	0	0	0
<i>H. nuttallii</i>	-	0	0	0	0
<i>H. salicifolius</i>	440074	0	0	0	0
<i>H. glaucophyllus</i>	-	0	0	0	0
<i>H. multiflorus</i>	-	0	0	100	2
<i>H. occidentalis</i>	611801	0	0	0	0
ВНИИМК 8883 (st)	-	30	36	100	115

- среднее количество особей заразы на одно поражённое растение (30 учетных растений на генотип)



ВНИИМК

Распространение высоковирулентных рас *O. sitana* на Юге РФ



Обозначение рас:

▲ - F;

✦ - G;

★ - H;

Районы, соответствующие номерам на карте:

Ростовская область:

- 6 - Неклиновский,
- 8 - Зерноградский,
- 16 - Цимлянский,
- 19 - Морозовский,
- 22 - Кашарский

М: 1:7 000 000

Волгоградская область:

- 24 - Алексеевский,
- 29 - Михайловский

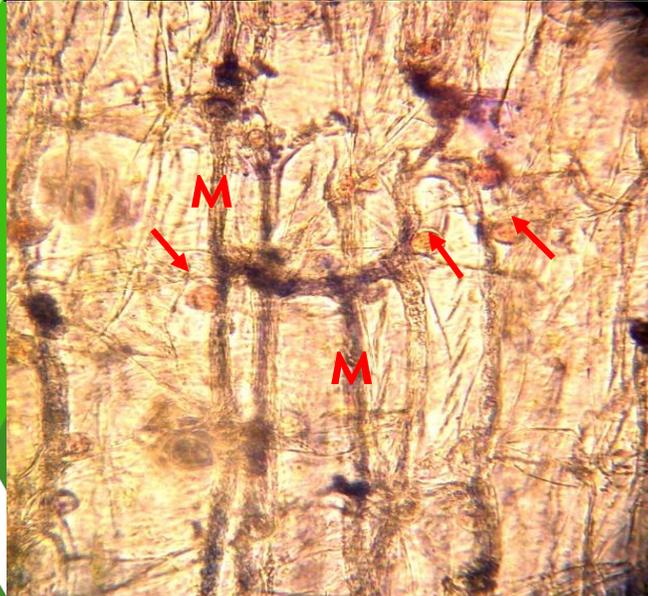
Ставропольский край:

- 32 - Ипатовский,
- 33 - Грачевский,
- 34 - Петровский



ВНИИМК

Системное поражение растений подсолнечника *P. halstedii*



Мицелий (м) *P. halstedii*
в межклетниках и зимующие ооспоры
(показаны стрелками), сохраняющиеся
в растительных остатках



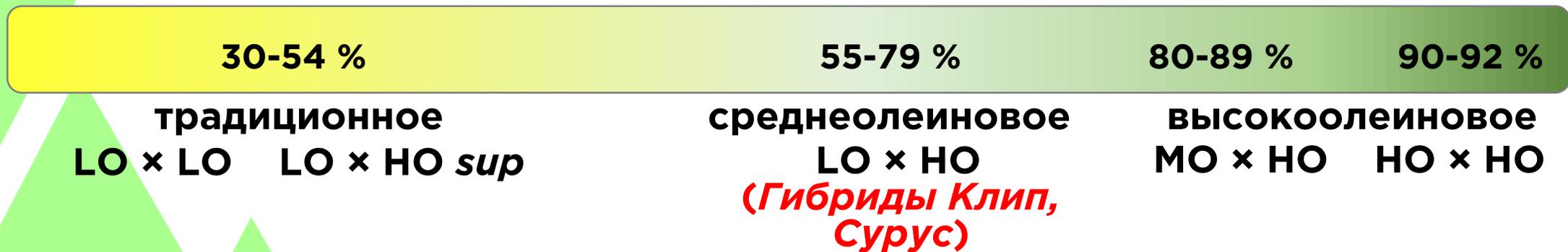
Спороношение:
А - на листьях
Б - на корнях



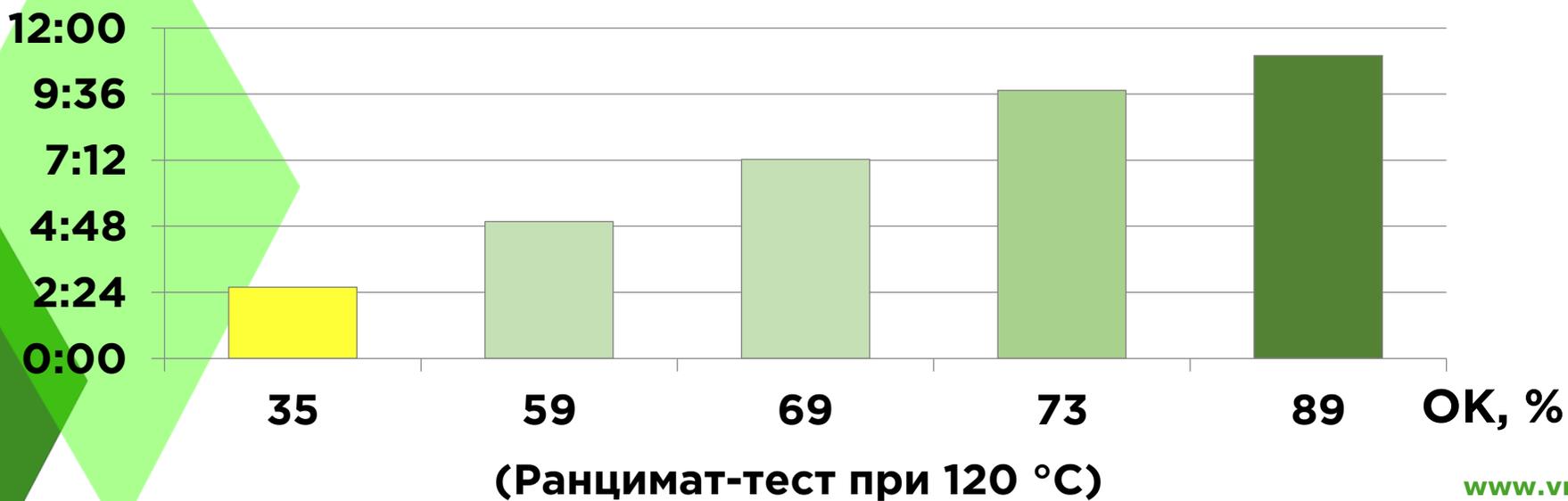
Поражаемость линий-дифференциаторов подсолнечника расами *P. halstedii* в РФ в 2016-2019 гг.

Линия-дифференциатор подсолнечника	Ген устойчивости <i>PI</i>	Расы <i>Plasmopara halstedii</i>							
		330	334	710*	730*	НОВЫЕ			
						713	733	734*	
HA-304	D1	нет	В	В	В	В	В	В	В
Rha-265	D2	<i>PI</i> ₁	В	В	В	В	В	В	В
Rha-274	D3	<i>PI</i> _{2/21}	У	У	В	В	В	В	В
DM-2	D4	<i>PI</i> _{PM13}	В	В	В	В	В	В	В
PM-17	D5	<i>PI</i> ₅	В	В	У	В	У	В	В
803-1	D6	<i>PI</i> ₅₊	У	У	У	У	У	У	У
HA-R4	D7	<i>PI</i> ₁₅	У	У	У	У	В	В	У
HA-R5	D8	<i>PI</i> _{1/15}	У	У	У	У	В	В	У
HA-335	D9	<i>PI</i> ₆	У	В	У	У	У	У	В
Rha-340		<i>PI</i> ₈	У	У	У	У	У	У	У
Rha-419		<i>PI</i> _{arg}	У	У	У	У	У	У	У

Содержание олеиновой кислоты в масле товарных семян экспериментальных межлинейных гибридов подсолнечника



Окислительная стабильность, ч

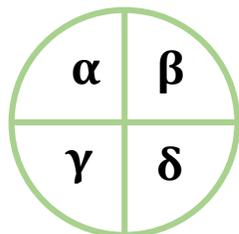
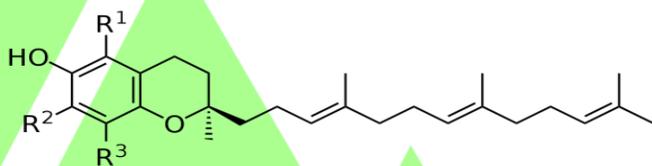




ВНИИМК

Антиоксидантный потенциал масла семян подсолнечника

Состав токоферолов



Гибрид Окси

Ol + tph₁ + tph₂

- Высокоолеиновость
- γ - и δ -токоферол

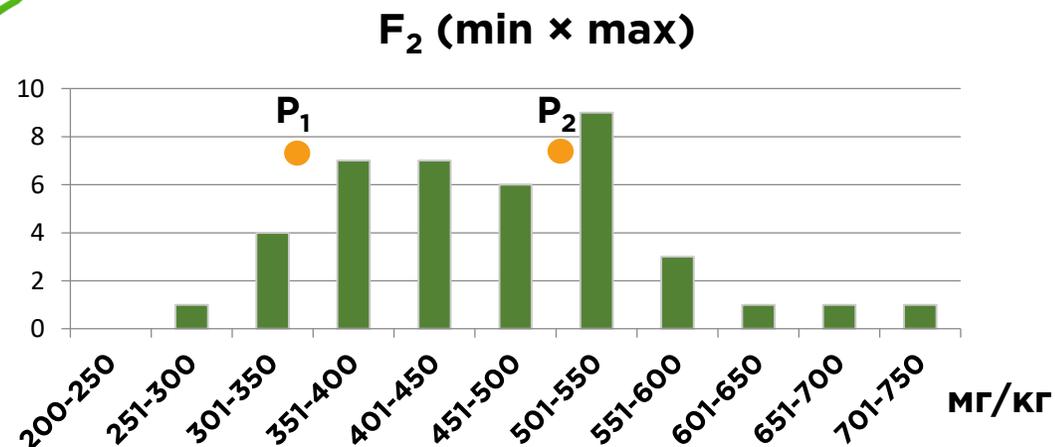
↑
Увеличение оксистабильности в 16 раз

Содержание витамина Е

(общее содержание токоферолов)

✓ Скрининг селекционных линий по ОСТ в семенах

min от 200 до 750 мг/кг max



✓ Экспериментальные гибриды с повышенным ОСТ (485-539 мг/кг)

Лонгитюдный эксперимент изучения оксидостабильности масла подсолнечника (2009-2019 гг.)



- Изменяются:**
- ✓ **цвет**
 - ✓ **запах**
 - ✓ **консистенция**

1 – гибрид Темп, 2 – гибрид Окси



**БЛАГОДАРЮ
ЗА ВНИМАНИЕ!**

**Тел: (861) 275-72-55 Факс: (861) 259-15-14 Сайт: www.vniimk.ru
Email: vniimk@vniimk.ru, semena@vniimk.ru**