МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
УКРАИНСКОЙ ССР

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

ВЫПУСК 29

ВОПРОСЫ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ФИЗИОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Республиканский межведомственный тематический научный сборник

ИЗДАТЕЛЬСТВО «УРОЖАЙ»

КИЕВ — 1975

СКОРОСТЬ РОСТА ПЫЛЬЦЕВЫХ ТРУБОК У МУТАНТНЫХ САМООПЫЛЕННЫХ ЛИНИЙ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ

Н. М. ЧЕКАЛИН, кандидат биологических наук

В. Н. САМОРОДОВ, аспирант

Полтавская государственная сельскохозяйственная опытная станция

Отклонения от ожидаемого соотношения гибридов в потомстве, в основе которого лежит селективное оплодотворение, наблюдал еще К. Корренс (1901, 1921, 1922) на кукурузе, дреме белой (Melandrium album) и щавеле кислом (Rumex acetosa). Обрезая через 12—15 часов после опыления столбики пестиков, он увеличивал отклонения от правильных соотношений, доказав тем самым, что селективность оплодотворения зависит от скорости роста пыльцевых трубок различной генетической конституции. Генетически обусловленная разная скорость роста пыльцевых трубок была установлена на энотере, дурмане и других видах, у которых наблюдали селективное оплодотворение. У пшеницы В. А. Пухальский и Н. Б. Ронис (1973) обнаружили сортовые различия в скорости роста пыльцевых трубок, которые авторы объясняют содержанием в пыльце неодинакового количества физиологически активных и питательных веществ.

Сортовые различия по скорости роста пыльцевых трубок на искусственной среде были установлены у махорки П. В. Михайловой (1959).

Целью наших исследований явилось определение скорости роста пыльцевых трубок in vitro у мутантных линий чины посевной, которые широко используются нами в работах по изучению селективности оплодотворения и в селекционной программе по созданию методов использования генетически регулируемого гетерозиса.

В опыте было использовано 30 самоопыленных линий чины посевной, полученных с помощью искусственных мутагенов и строгого инбридинга и отличающихся друг от друга целым рядом признаков и свойств.

Средняя длина пыльцевых трубок у мутантных линий чины посевной после 25, 40, 70, 100, 130-минутной экспозиции

Номер линии	Длина пыльцевых трубок (*мк*) при проращивании в течение (мин)					Сменная продуктивность, % к контролю	Отличительный мутантный признак
	25	40	70	100	130		
636	0	18	319	530	790	75	Темно-зеленые широкие листья
615	0	18	328	593	790	81	Светло-зеленые листья
459	0	190	340	680	715	83	Зеленые семядоли и узкие листья
626	0	210	440	640	829	40	Полукарлики с желтыми верхними листьями
628	0	250	480	780	880	39	Листья без воскового налета
638	0	240	580	809	1000	101	Нормальный стелящийся стебель
677	60	220	515	710	843	57	То же
508	0	200	530	811	880	74	Узкие листья
451	50	220	540	810	1210	84	Зеленые семядоли
461	100	300	810	1007	1240	71	Нормальный
0466	90	280	590	770	1098	104	Темно-зеленые листья
674	120	340	640	930	1018	92	Нормальный
334	130	320	710	1014	1120	47	То же
487-2	120	360	980	1100	1380	85	Компактный куст, широкие листья
244	210	520	960	1230	1344	76	Листья темнее нормы
357	270	610	1110	1440	1628	87	Нормальный
374	120	430	813	1221	1440	75	Выщепляет ярко-зеленые растения
458	130	380	1015	1130	1406	70	Нормальный
492	160	340	944	1151	1462	90	Компактный куст, зеленые растения
511	240	360	570	834	1109	28	Узколистные карлики
583	220	430	808	1000	1060	102	Нормальный
610	210	417	779	946	1150	115	Темно-зеленые растения
613	230	440	833	1244	1400	113	Светло-зеленые растения
691-1	200	480	864	1053	1119	83	Нормальный
691-5	220	430	831	1017	1097	83	Широкие темно-зеленые листья, 2 боба на плодоножке
691-6	280	500	940	1130	1470	54	Нормальный
495	310	510	670	840	920	85	Высокие всходы
529	370	640	923	1118	1410	72	Широкие листья
548	280	510	930	1204	1300	118	Нормальный
491	300	870	1440	1831	1910	63	Темно-синие цветки
Степная 21 (контроль)	100	290	570	830	861	100	

Растения выращивали в поле на однорядковых делянках длиной 2 *м* и шириной междурядий 70 *см*. Пыльцу для проращивания брали утром из зрелых, но еще не распустившихся бутонов с только что растреснувшимися пыльниками. После испытания ряда питательных сред была установлена оптимальная среда для проращивания пыльцы чины посевной — 10%-ный раствор сахарозы с добавлением 0,003% борной кислоты.

Пыльцу, взятую от различных линий чины, помещали в чашки Петри в висячие капли питательного раствора. Капли наносили на

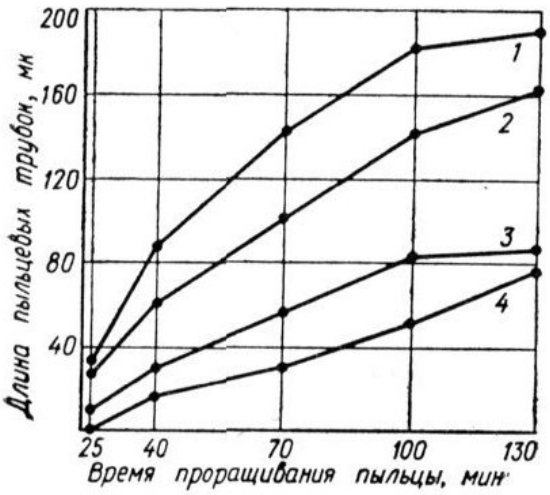

Рис. Скорость роста пыльцевых трубок у некоторых линий чины посевной:

1 — линия № 491; *2* — линия № 357; *3* — контроль; *4* — линия 638.

внутреннюю сторону крышки, а на дно чашки наливали дистиллированную воду для предотвращения подсыхания капель. Пыльцу вытряхивали из пыльников и перемешивали на предметном стекле, после чего высевали на каплю питательной среды, равномерно распределяя ее на поверхности капли, и проращивали в 3-кратной повторности.

Подсчет и зарисовку проросших пыльцевых трубок производили рисовальным аппаратом Аббе, закрепленным на микроскопе при 100-кратном увеличении в одном поле зрения. Зарисованные пыльцевые трубки измеряли линейкой и высчитывали среднюю длину. В каждом поле зрения измеряли по 20 пыльцевых трубок через 25, 40, 70, 100 и 130 мин. проращивания.

В качестве контроля использовали пыльцу с растений районированного сорта чины Степная 21. По скорости роста пыльцевых трубок использовали данные 1973 г., по семенной продуктивности — 1970—1973 гг.

Длину пыльцевых трубок измеряли у 30 мутантных линий чины посевной поколений M_6—M_9, полученных с помощью различных химических мутагенов и обладающих различными мутантными признаками и семенной продуктивностью (табл.). Линии значительно различались между собой по изучаемому признаку. Через 25 мин. пыльца у 7 линий не начала прорастать; эти же линии имели более короткие пыльцевые трубки и при других экспозициях. В целом у 8 из 30 линий пыльцевые трубки росли медленнее, чем у контроля (Степная 21), 6 линий имели примерно одинаковые показатели с контролем и у 16 — пыльцевые трубки росли быстрее, чем у контроля.

Не было обнаружено корреляций между продуктивностью линий, особенностями мутантного фенотипа и скоростью роста пыльцевых трубок.

На рисунке графически показана скорость роста пыльцевых трубок у трех линий и контроля. Линии 491 и 357 обладали в несколько раз большей скоростью роста пыльцевых трубок, чем линия 638, а по семенной продуктивности (в среднем за 4 года испытаний) значительно уступали последней. Это указывает на то, что снижение скорости роста не связано со снижением общей жизнеспособности организма, а обусловлено иными факторами.

Можно предполагать наличие серии генов, ответственных за скорость роста пыльцевых трубок у различных линий чины по-

севной. При искусственном мутагенезе могли возникать новые мутантные аллели, по-разному действующие на изучаемый признак.

Требуется дальнейшее исследование для установления природы этого явления и особенно его связей с особенностями селективного оплодотворения у чины.

ВЫВОДЫ

Самоопыленные мутантные линии чины посевной в значительной степени различались между собой по скорости роста пыльцевых трубок на питательной среде. Предполагается, что эти различия носят наследственный характер.

ЛИТЕРАТУРА

Мирюта О. К. Проблемы селективности оплодотворения у растений.— «Генетика», 1967, № 5.

Пухальский В. А., Ронис Н. Б. О физиологических предпосылках селективного оплодотворения у пшеницы.— «Сельскохозяйственная биология», 8, № 4, 1973.

Ронис Н. Б. Скорость роста пыльцевых трубок в пестике пшеницы.— «Доклады ТСХА», вып. 187, 1973.

Correns C. Scheinbare Ausnahme von der Mendelschen Spaltungsregel für Bastarde.— In: Ber. Deuts. bot Ges. 20, 1902.

Correns C. Zweite Forsetzung der Versuche zur experimentellen Verschiebung des Geschlecht verhaltnisses. S. Ber. preuss. Akad. Wiss. Physik. math. Kl., 18, 1921.

Correns C. Geschlechtbestimmung und zachlenverhaltnisse beim Sauerampfer (Rumex acetosa). Ebenda. 42, 1922.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРОБЛЕМЕ
"БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ,
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ
РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА"
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМ. В. Л. КОМАРОВА

АКАДЕМИЯ НАУК УССР
ИНСТИТУТ БОТАНИКИ ИМ. Н. Г. ХОЛОДНОГО
УКРАИНСКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

VII ВСЕСОЮЗНЫЙ СИМПОЗИУМ по ЭМБРИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

ПРОБЛЕМЫ ГАМЕТОГЕНЕЗА, ОПЛОДОТВОРЕНИЯ И ЭМБРИОГЕНЕЗА

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

ЧАСТЬ 3

КИЕВ
"НАУКОВА ДУМКА"
1978

В.Н.Самородов
Сельскохозяйственный институт, Полтава

СТИМУЛИРОВАНИЕ ПАРТЕНОКАРПИИ У ОТДЕЛЬНЫХ СОРТОВ И ВИДОВ ГРУШИ

Несмотря на имеющиеся в настоящее время физиологические теории образования бессемянных плодов у ряда растений, вопрос использования явления партенокарпии в практике сельского хозяйства еще далек от его разрешения. Тем не менее положительное решение этого вопроса может иметь огромное значение, если позволить управлять процессом плодообразования у ряда важнейших сельскохозяйственных культур.

В настоящее время еще недостаточно исследован вопрос о том, какие биохимические компоненты пыльцы или прорастающей пыльцевой трубки и при каких условиях наиболее активно способствуют процессу партенокар-

пического развития, также как не выявлены и наиболее действенные активные вещества, их концентрации и условия воздействия, которые можно было бы использовать для экспериментального получения партенокарпических плодов.

Для ответа на эти вопросы, начиная с 1976 г. нами проводятся исследования над следующими видами груш: песчаная, лохолистная, снежная и сортами домашней груши: Бессемянка, Любимица Клаппа и Триумф Виенны. Исследования проводятся на базе видовой и сортовой коллекции Майкопской опытной станции ВИРа.

Для экспериментального получения партенокарпических плодов автор использовал следующие физиологически активные вещества (ФАВ): гиббереллин, α-нафтилуксусная кислота (α-НУК) и смесь витаминов B_1 и PP, гиббереллина и α-НУК, в концентрациях 0,0001% каждого из этих веществ. Упомянутые ФАВ и их концентрации использованы на основании наших прежних исследований по прорастанию пыльцы in vitro и опытов по апомиксису. Нанесение ФАВ осуществлялось путем погружения рылец цветков в соответствующие растворы при самоопылении, перекрестном опылении и без опыления, после предварительной кастрации.

Как свидетельствуют полученные данные, использованные нами ФАВ являются довольно перспективными для получения партенокарпических плодов. Процент полученных нами бессемянных плодов в зависимости от способа опыления, химизма воздействия и сорта или вида груши колебался от 2,54 до 100.

Наиболее отзывчивым на обработку ФАВ оказался сорт Любимица Клаппа, у которого в естественных условиях процент партенокарпических плодов колебался между тремя и четырьмя, тогда как в результате обработки ФАВ он поднимался до 72. Практически партенокарпический сорт Бессемянка, в естественных условиях дающий почти полностью бессемянные плоды, под воздействием ФАВ снижал процент партенокарпических плодов, но зато у этого сорта намного повышался общий процент завязывания плодов.

У груши песчаной и лохолистной наивысшая эффективность воздействия ФАВ наблюдалась при обработке неопыленных цветков.

Представляет интерес наблюдаемая закономерность в действии гиббереллина. В вариантах с самоопылением и перекрестным опылением у всех сортов и видов груш наибольший эффект давала обработка чистым гиббереллином, тогда как в вариантах без опыления обработка гиббереллином уступала (иногда значительно) действию смеси ФАВ. Это особенно было заметно у сорта Любимица Клаппа.

Знаменательно, наконец, и то, что у всех, без исключения, сортов и видов груш средний вес плодов (бессемянных) в вариантах с обработкой ФАВ (особенно смесью их) был намного выше плодов, полученных без обработки.

АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР
УКРАЇНСЬКЕ БОТАНІЧНЕ ТОВАРИСТВО

VI з'їзд УКРАЇНСЬКОГО БОТАНІЧНОГО ТОВАРИСТВА

КИЇВ «НАУКОВА ДУМКА» 1977

ВПЛИВ ВІТАМІНІВ НА ЗАВ'ЯЗУВАННЯ ЗЕРНІВОК ЖИТА

І. М. Голубинський, В. М. Самородов

(Полтавський сільськогосподарський інститут)

Проводились досліди по вивченню впливу фізіологічно активних речовин (ФАР) на зав'язування плодів і насіння у культурних рослин. Вивчався вплив вітамінів B_1, B_{12}, РР та їх сумішей на розвиток і врожай озимого жита сортів Харківське-55, Саратівське-4, ди- і тетраплоїдне (популяція сортів іноземної селекції з колекції ВІР). Концентрації (у відсотках): вітамінів B_1 і B_{12} — 10^{-7}, вітаміна РР — 10^{-4}. Суміші вітамінів $B_1 + B_{12}$, $B_1 + B_{12} + PP$ у тих же концентраціях. Рослини обприскували розчинами вітамінів на початку повного цвітіння. Через два дні проводили повторне обприскування, досліджували як самозапилювані (під ізолятором), так і запилювані перехресно (без ізоляції) рослини. Досліди з диплоїдним житом проводились протягом чотирьох років.

Встановлено й математично доведено, що під впливом вітамінів значно підвищується відсоток зав'язування зернівок як у диплоїдного, так і в тетраплоїдного жита. Майже на третину підвищувалась вага 1000 зернівок, урожайність зросла на 8—16%.

Найцікавіші наслідки одержано при самозапиленні, де без обробки вітамінами зав'язувались лише поодинокі зернівки (1 — 2%),

з обробкою — зав'язування досягало іноді 10%. Найбільш ефективними виявились вітаміни B_1, PP та суміш трьох вітамінів — B_1, B_{12} і PP. У дослідах з обробкою вітамінами без ізоляції (вільне запилення) встановлено підвищення врожайності до 5 *ц/га*.

Виявлена також післядія обробки вітамінами, особливо помітна при посіві насінням, одержаним від самозапилення.

ВПЛИВ ВІТАМІНІВ НА ЗАВ'ЯЗУВАННЯ ЗЕРНІВОК ЖИТА

І. М. Голубинський, В. М. Самородов

(Полтавський сільськогосподарський інститут)

Проводились досліди по вивченню впливу фізіологічно активних речовин (ФАР) на зав'язування плодів і насіння у культурних рослин. Вивчався вплив вітамінів B_1, B_{12}, РР та їх сумішей на розвиток і врожаї озимого жита сортів Харківське-55, Саратівське-4, ди- і тетраплоїдне (популяція сортів іноземної селекції з колекції ВІР). Концентрації (у відсотках): вітамінів B_1 і B_{12} — 10^{-7}, вітаміна РР — 10^{-4}. Суміші вітамінів $B_1 + B_{12}$, $B_1 + B_{12} + PP$ у тих же концентраціях. Рослини обприскували розчинами вітамінів на початку повного цвітіння. Через два дні проводили повторне обприскування, досліджували як самозапилювані (під ізолятором), так і запилювані перехресно (без ізоляції) рослини. Досліди з диплоїдним житом проводились протягом чотирьох років.

Встановлено й математично доведено, що під впливом вітамінів значно підвищується відсоток зав'язування зернівок як у диплоїдного, так і в тетраплоїдного жита. Майже на третину підвищувалась вага 1000 зернівок, урожайність зросла на 8—16%.

Найцікавіші наслідки одержано при самозапиленні, де без обробки вітамінами зав'язувались лише поодинокі зернівки (1 — 2%), з обробкою — зав'язування досягало іноді 10%. Найбільш ефективними виявились вітаміни B_1, РР та суміш трьох вітамінів — B_1, B_{12} і РР. У дослідах з обробкою вітамінами без ізоляції (вільне запилення) встановлено підвищення врожайності до 5 *ц/га*.

Виявлена також післядія обробки вітамінами, особливо помітна при посіві насінням, одержаним від самозапилення.

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РСФСР
ПЕРМСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А. М. ГОРЬКОГО

ЭКОЛОГИЯ ОПЫЛЕНИЯ

Межвузовский сборник научных трудов

ПЕРМЬ 1978

УДК 581.524/442

ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОЦЕССЫ ОПЫЛЕНИЯ И ОПЛОДОТВОРЕНИЯ У ГРУШИ

И. Н. ГОЛУБИНСКИЙ, В. Н. САМОРОДОВ

Полтавский сельскохозяйственный институт

На кафедре ботаники Полтавского сельскохозяйственного института свыше десяти лет производятся исследования по изучению влияния физиологически активных веществ (ФАВ) на прорастание пыльцы и процессы опыления и оплодотворения культурных растений.

Ранее выявлены наиболее перспективные ФАВ и их оптимальные концентрации для проращивания пыльцы на искусственных средах (Голубинский, 1969*а*, 1969*б*; Голубинский и др., 1969), изучено действие отобранных веществ на эффективность опыления и оплодотворения самостерильных перекрестно опыляющихся растений, в первую очередь, ржи и др. (Голубинский, 1971*а*, 1971*б*).

Обработкой растворами витаминов B_1 и PP изолированных колосьев ржи (сорта Харьковская-194) удалось преодолеть самостерильность этого растения и получить хорошо выполненные зерновки, из которых после посева вырастали нормально плодовитые растения, не уступавшие по продуктивности контрольным (перекрестноопыляющимся) (Голубинский, 1971*а*, 1971*б*). Дальнейшие исследования показали, что и при обработке свободно произрастающей ржи (свободное перекрестное опыление) заметно повышается урожайность и образуются более полновесные зерновки. При посеве зерновок, выросших в результате обработки растений витаминами, наблюдалось последействие, выражавшееся главным образом в большей величине зерновок второго поколения и повышенной плодовитости.

В настоящей статье приводятся результаты изучения действия ФАВ на процессы опыления и оплодотворения у разных видов и сортов груш.

Исследования проводились в лабораториях Полтавского сельскохозяйственного института, в садах Полтавского сельскохозяйственного техникума, Майкопской опытной станции ВИР и в садах отдельных совхозов и колхозов Полтавской области *.

В опытах использованы (Голубинский, 1974) наиболее эффективно действующие ФАВ в их оптимальных концентрациях как в чистом виде, так и в смесях. Когда в растворы включали несколько ФАВ, исходные концентрации их брали выше во столько раз, сколько компонентов участвовало в смеси, с тем чтобы после смешивания концентрация каждого компонента в растворе соответствовала требуемой методикой опыта. Если, к примеру, для гиббереллина и витамина PP оптимальной концентрацией является 0,0001%, то для смеси брали концентрацию каждого вещества, равную 0,0002%. При смешивании трех ФАВ, концентрация каждого была в 3 раза выше требуемой и т. д.

На протяжении всех трех лет исследования параллельно с проращиванием пыльцы на искусственных средах проводили обработку цветков

---

* В проведении опытов активное участие принимали студенты-дипломники Полтавского сельскохозяйственного института А. И. Глазков, Т. И. Дьяконов, В. И. Кекало, В. И. Олейник, В. И. Пащевский, А. М. Рева и Ф. В. Ридченко.

теми же веществами, но в повышенных концентрациях с учетом того, что на рыльцах пестиков растворы ФАВ разжижаются.

Проращивание пыльцы на искусственных средах проводили по методике, разработанной И. М. Голубинским (1974). Энергию прорастания устанавливали по формуле, предложенной В. И. Некрасовым и О. М. Князевой (1973). Измерение длины пыльцевых трубок осуществляли по двадцати зарисовкам, сделанным с помощью рисовального аппарата

Таблица 1

Влияние физиологически активных веществ на прорастание пыльцы груш — Любимица Клаппа (I) и Глива Мачушская (II) (среднее за 1974—1976 гг.)

Варианты опыта	Процент прорастания пыльцы		Средняя длина пыльцевых трубок, мк		Энергия прорастания, %	
	I	II	I	II	II	I
20%-ный раствор сахарозы (контр.)	46,83	46,04	783,2	701,7	32,63	33,32
То же + витамин B_1 (10^{-8}%)	70,37	68,05	2284,7	2215,2	59,15	52,30
То же + витамин PP (10^{-4}%)	68,84	69,02	2003,2	1867,0	58,56	43,28
То же + гиббереллин (10^{-4}%)	77,97	80,43	2269,2	2518,2	59,12	66,42
То же + борная кислота (10^{-3}%)	89,41	89,92	2692,2	3110,7	65,03	73,74
То же + витамин B_1 + борная кислота	93,16	87,00	3231,0	3329,2	73,54	72,92
То же + витамин B_1 + гиббереллин	84,06	77,44	2883,7	2388,0	66,40	58,44
То же + витамин PP + борная кислота	95,55	86,87	3200,7	3509,0	75,83	74,78
То же + витамин B_1 + PP	66,91	67,52	2127,2	2135,7	58,03	54.41
То же + витамин PP + гиббереллин	84,13	75,46	2789,7	2242,2	65,47	61,62
То же + гибберелин + борная кислота	95,51	87,81	3412,2	3432,7	71,56	73,09
То же + витамин B_1 + PP + гиббереллин	83,66	83,50	3042.0	3037,7	65,81	68,19
То же + витамин B_1 + PP + борная кислота	95,38	92,29	3576,7	3648,2	70,77	74,64
То же + витамин B_1 + PP + гиббереллин + борная кислота	97,04	95,58	3867,0	3745,0	74,93	76,93

Примечание. Данные опыта достоверны на 0,05% уровня значимости.

Аббе. Подсчет проросших зерен производили в 2 параллельно размещенных каплях среды в 3 полях зрения каждой капли (6 повторностей).

Для проведения полевых опытов бутоны накануне их раскрывания кастрировали, но околоцветник оставляли. В каждом соцветии кастрировали 2—3 наиболее развитых бутона, остальные удалялись. В варианте с естественным самоопылением (под изолятором) кастрации не проводили. Соцветия с кастрированными бутонами заключали в марлевые изоляторы. В варианте «естественное опыление» соцветия прореживали, а изоляторы надевали уже после опыления. Через 1—2 дня после кастрации рыльца пестиков обрабатывали ФАВ путем опускания их в соответствующие растворы и проводили опыление пыльцой того же сорта (самоопыление). После обработки и опыления соцветия снова за-

ключали в изоляторы и этикетировали. Изоляторы не убирались до полного созревания и съема плодов. Это защищало плоды от повреждения вредителями и потерь в результате преждевременного опадания их. После опадания неоплодотворенных завязей проводили первую ревизию, а после июньского опадания плодов — вторую. После полного созревания плоды снимали, взвешивали, измеряли их длину и диаметр, фотографировали. Затем их разрезали, извлекали и взвешивали семена, подсчитывали количество семенных камер.

Результаты проращивания пыльцы на искусственных средах по 2 сортам груш (Любимица Клаппа и Глива Мачушская) приведены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что использование ФАВ резко стимулирует прорастание пыльцы. Особенно эффективным оказалось действие борной кислоты.

Особой разницы в реагировании на активные вещества между исследуемыми сортами груш не наблюдалось, если не считать незначительного усиления действия борной кислоты при проращивании пыльцы Гливы Мачушской в сравнении с пыльцой Любимицы Клаппа. Пыльца двух других сортов груш, проращиваемых нами (Лимонка, Сахарка), вела себя аналогично сортам, приведенным в таблице.

Высокая эффективность ФАВ при проращивании пыльцы на искусственных средах объясняется недостатком этих веществ в пыльцевых зернах. При прорастании в естественных условиях пыльцевые зерна получают многие недостающие им ФАВ из тканей рылец и столбиков, поэтому внесение подобных веществ извне должно давать другие результаты по сравнению с действием их на искусственных средах (табл. 2).

Как и при проращивании пыльцы на искусственных средах, ФАВ заметно стимулировали прорастание пыльцы на рыльцах пестиков, успешно преодолевая самонесовместимость взятых в опыт сортов. Однако действие как отдельных активных веществ, так и комбинации их, и особенно вариантов с борной кислотой, на рыльца было значительно слабее, чем на искусственных средах. Увеличение завязывания под воздействием чистого раствора борной кислоты хотя и превышало 3-кратное, математически являлось недоказанным (менее 10% уровня значимости). Слабее, чем на искусственных средах, действовали также растворы витамина B_1. В то же время борная кислота положительно влияла на вес плодов и особенно на количество и вес семян в плодах. Подобное явление наблюдалось при обработке рылец ржи при принудительном самоопылении (Голубинский, 1971*б*).

Несоответствие эффективности борной кислоты при проращивании на искусственных средах и на рыльцах пестиков можно объяснить высоким содержанием бора в тканях рылец (Бобко, Матвеева, 1936; Школьник, 1939). Потребность в боре для успешного прорастания пыльцы и нормального метаболизма в пыльцевых трубках (Vasil, 1960) удовлетворяется значительными запасами его в тканях рылец и пестиков, поэтому добавление борной кислоты в растворы, наносимые на рыльца при цветении, малоэффективно.

Намного успешнее оказалось действие смеси ФАВ, особенно смеси всех, взятых нами для опытов активных веществ, причем процент созревших плодов составил 9,94%, даже несколько выше, чем при свободном перекрестном опылении (8,92%). Это дает основание утверждать, что под воздействием ФАВ, если не полностью, то в значительной степени снимается отрицательное влияние самоопыления.

Плоды в вариантах опыта с обработкой ФАВ во всех случаях получены намного крупнее плодов контроля. Эта особенность наиболее заметна в вариантах с обработкой гиббереллином или смесями активных веществ с его участием. При этом значительно изменялась также и фор-

Таблица 2

Влияние физиологически активных веществ на завязывание плодов груши Любимица Клаппа при самоопылении (среднее за 1974—1976 гг.)

Варианты опыта	Количество обработанных цветков, шт.	Завязалось плодов, шт.				Существенно при уровне вероятности	Средний вес плода, г	Высота плода, см	Диаметр плода, см	Индекс плода	Процент плодов	
		при первой ревизии	при второй ревизии	при созревании	процент созревших						с пятью камерами	с четырьмя камерами
Самоопыление искусственное под изолятором (контр.)	327	7	3	2	0,61		95,08	6,75	5,25	1,28	100,00	0,0
Самоопыление естественное под изолятором	311	14	6	3	0,96	не сущ.	86,61	6,94	5,28	1,31	100,00	0,0
Самоопыление + обработка водой	1033	32	14	8	0,77	не сущ.	98,15	6,41	5,11	1,25	100,00	0,0
Обработка витамином B_1 *(10⁻⁴%)*	591	86	34	23	3,89	не сущ.	119,17	7,82	5,67	1,37	87,70	12,30
Обработка витамином PP (10^{-4}%)	545	81	32	24	4,40	0,90	123,35	7,75	5,89	1,31	80,12	19,88
Обработка гиббереллином (10^{-4}%)	770	143	72	54	7,01	0,99	151,85	8,81	6,12	1,43	68,57	31,43
Обработка борной кислотой (10^{-4}%)	621	75	33	20	3,22	не сущ.	127,77	8,19	5,80	1,41	95,83	4,17
Обработка витаминами B_1 + PP	389	83	33	24	6,16	0,95	123,15	7,99	5,69	1,40	74,16	25,84
Обработка витамином B_1 + гиббереллин	438	92	33	26	5,93	0,95	159,84	8,44	6,39	1,32	78,12	21,88
Обработка витамином B_1 + борная кислота	418	74	25	18	4,30	0,90	125,52	7,65	5,42	1,41	87,50	12,50
Обработка витамином B_1 + PP + гиббереллин	411	79	34	25	6,08	0,95	142,62	8,16	5,95	1,37	64,58	45,32
Обработка витамином B_1 + PP + борная кислота	371	70	32	23	6,19	0,95	132,82	7,96	5,85	1,36	94,64	5,36
Обработка витамином B_1 + PP + гиббереллин + борная кислота	674	152	79	67	9,94	0,99	159,95	8,61	6,19	1,39	81,05	18,95
Опыление естественное (без изоляции)	280	57	34	25	8,92	0,99	98,58	7,08	5,42	1,30	80,00	20,00

ма плодов, что выражалось в увеличении длины и уменьшении диаметра плода. На плодах, обработанных смесями с участием гиббереллина, наблюдалась хорошо заметная ребристость в верхней части (вокруг чашечки), нарушавшая сортовую типичность плодов.

Интересны данные, полученные при обработке растворами ФАВ цветков диких видов груш — песчаной и лохолистной (Pyrus serotina Rehd. и P. elaeagnifolia Pall.). На примере этих видов показана высокая эффективность действия ФАВ (табл. 3).

Оба вида являются полностью автостерильными. Единственный плод (из 78 самоопыленных цветков), образовавшийся после искусственного самоопыления у груши песчаной, объясняется случайным занесением чужой пыльцы.

При обработке рылец самоопыленных цветков растворами ФАВ у груши песчаной как отдельные активные вещества, так и смесь их дали довольно высокий процент завязавшихся и созревших плодов. Однако, к нашему удивлению, смесь четырех ФАВ дала процент созревших плодов ниже, чем в варианте с обработкой одним гиббереллином.

У груши лохолистной преодоление самостерильности путем воздействия растворами ФАВ было затруднено. Довести плоды до созревания (да и то в количестве 2 на 78 опыленных цветков) удалось только после обработки смесью четырех ФАВ. Небольшое число плодов, завязавшихся в результате обработки растворами гиббереллина и α-нафтилуксусной кислоты, не сохранились до второй ревизии.

Интересные результаты получены также при обработке растворами ФАВ цветков этих видов при свободном перекрестном опылении (без изоляции и кастрирования). Здесь взятые нами виды вели себя по-разному (см. табл. 3).

Груша песчаная при свободном опылении почти не реагировала на обработку ФАВ. После первой ревизии как будто намечалось некоторое положительное влияние активных веществ (по крайней мере, в вариантах со смесью ФАВ), но к моменту созревания плодов их действие постепенно утратилось. Наблюдалось даже незначительное (статистически не доказанное) снижение количества созревших плодов по отношению к контролю.

По-иному вела себя груша лохолистная. Обработка цветков растворами гиббереллина и α-нафтилуксусной кислоты почти вдвое повысила количество плодов, а после обработки смесью ФАВ процент созревших плодов превысил процент контроля более чем в 2,5 раза. По весу подопытные плоды были также несколько крупнее плодов контроля.

Таким образом, в результате наших исследований по изучению влияния ряда ФАВ на процессы прорастания пыльцы и оплодотворения груши, можно отметить большой стимулирующий эффект этих веществ. Под влиянием ФАВ в значительной степени активизируются процессы развития плодов и семян в них, преодолевается самостерильность, несколько увеличиваются размеры плодов. Обработкой цветущих растений растворами ФАВ, при свободном перекрестном опылении у ряда сортов груш (в первую очередь, у сорта Любимица Клаппа) можно значительно увеличить урожайность и средний вес плодов.

ЛИТЕРАТУРА

Бобко Е. В., Матвеева Т. В. 1936. Методика определения бора в почвах и растениях. Ж. прикл. химии, 9, 3.

Голубинский И. Н. 1969а. Гиббереллин как стимулятор прорастания пыльцевых зерен на искусственных средах. Биол. ж. Армении, 22, 1.

Голубинский И. Н. 1969б. О совместном влиянии гиббереллина и стигматической жидкости на пыльцу при проращивании ее на искусственных средах. Селекция и семеноводство. Республиканский межведомственный сб. Вып. 14.

Таблица 3

Влияние физиологически активных веществ на завязывание плодов груши песчаной (Pyrus serotina Kend) и лохолистной (P. elaeagnifolia Pall) (данные 1976 г.)

Варианты опыта	Груша песчаная				Груша лохолистная			
	Количество обработанных цветков, шт.	Количество / Процент цветков			Количество обработанных цветков, шт.	Количество / Процент цветков		
		сохранилось при первой ревизии	сохранилось при второй ревизии	сохранилось при созревании		сохранилось при первой ревизии	сохранилось при второй ревизии	сохранилось при созревании
Искусственное самоопыление без обработки (контр.)	78	1 / 1,3	1 / 1,3	1 / 1,3	79	0 / 0,0	0 / 0,0	0 / 0,0
Искусственное самоопыление+обработка гиббер.	80	28 / 35,0	20 / 25,0	20 / 25,0	80	6 / 7,5	1 / 1,2	0 / 0,0
Искусственное самоопыление+обработка α-НУК	77	15 / 19,5	11 / 14,3	10 / 13,0	81	4	0	0
Искусственное самоопыление+B_1+РР+гиббер.+α-НУК	78	23 / 29,5	12 / 15,4	12 / 15,4	78	15 / 19,2	14 / 17,9	2 / 2,6
Перекрестное опыление без обработки (контр.)	235	138 / 58,7	111 / 47,2	85 / 36,2	228	77 / 33,8	56 / 24,8	48 / 21,0
Перекрестное опыление+обработка гиббер.	228	121 / 53,1	107 / 46,9	76 / 33,3	260	155 / 59,6	110 / 42,3	102 / 39,2
Перекрестное опыление+обработка α-НУК	228	128 / 56,1	106 / 46,5	73 / 32,0	245	150 / 61,2	119 / 43,6	91 / 37,1
Перекрестное опыление+B_1+РР+гиббер.+α-НУК	229	165 / 72,1	112 / 48,9	81 / 35,4	269	228 / 84,8	169 / 62,8	153 / 56,9

Примечание. Концентрации растворов всех ФАВ равнялись 10^{-4}%.

Голубинский И. Н. 1971*а*. О преодолении самостерильности у перекрестноопыляющихся растений. Сб.: Генетика и селекция на Украине, 1. Киев, «Наукова думка».

Голубинский И. Н. 1971*б*. О преодолении самостерильности у ржи воздействием некоторых физиологически активных веществ. Тр. Харьковского сельхоз. ин-та, 149.

Голубинский И. Н. 1974. Биология прорастания пыльцы. Киев, «Наукова думка».

Голубиньский И. Н., Колеснікова М. И., Кривенко Т. П., Бородіна Г. Г. 1969. Стимулювання проростання пилку фізіологічно активними речовинами. В кн.: Розробка науково-обгрунтованої системи землеробства, 2. Полт. с-х. ін-т.

Некрасов В. И., Князева О. М. 1973. Изучение качества пыльцы древесных растений методом проращивания на целлофане. Бюлл. Гл. бот. сада. Вып. 88.

Школьник М. Я. 1939. Роль и значение бора и других микроэлементов в жизни растений. М., Изд. АН СССР.

Vasil J. K. 1960. Pollen germination in some Gramineae: Pennisetum typhoideum. Nature (Engl.), 187, 4743.

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ БОТАНИКИ им. Н. Г. ХОЛОДНОГО

VI КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ-БОТАНИКОВ УКРАИНЫ

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ
(КИЕВ, ФЕВРАЛЬ 1979 г.)

КИЕВ „НАУКОВА ДУМКА" 1979

В.Н.Самородов

Полтавский сельскохозяйственный институт

О СТИМУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ ПРОЦЕССА ОПЫЛЕНИЯ, АПОМИКСИСА И ПАРТЕНОКАРПИИ У РАЗНЫХ ПО ПЛОИДНОСТИ ГРУШ И ЯБЛОНЬ

Изучалось действие витаминов B_1 и PP, гиббереллина, α-НУК, пролина и борной кислоты, а также их смесей на процессы опыления и оплодотворения у разных по плоидности груш и яблонь. В исследования были включены следующие виды: груша домашняя сортов Любимица Клаппа ($2n=34$), Глива Мачушская ($2n=34$), Бессемянка ($2n=34$), Красавица из Эклюлли ($2n=51$), Доктор Люциус ($2n=51$), Буйнакская ($2n=51$), груша песчаная, лохолистная, снежная (все по $2n=34$), яблоня домашняя сортов Мелба ($2n=34$), Анни Элизабет ($2n=34$), Брамлей Сидлинг ($2n=51$).

Установлено, что все физиологически активные вещества (ФАВ) как порознь, так и особенно в смесях при разных сочетаниях их стимулируют процесс прорастания пыльцы. Так, в опытах **in vitro** в 3–10 раз повышался процент проросших пыльцевых зерен, в 2–4 раза длина пыльцевых трубок, усиливалась энергия прорастания пыльцы. Наиболее активно из всех ФАВ стимулирует прорастание пыльцы борная кислота и смеси, в которых она присутствует. У диплоидных сортов пролин несколько ингибировал рост пыльцевых трубок или стимулировал в очень небольших пределах в сравнении с контролем, у триплоидных же сортов он оказался более эффективным. Таким образом, полученные нами данные подтверждают сделанные ранее выводы

о большей необходимости пролина генеративным органам триплоидов (Тиру, 1963), чем диплоидов.

Исследования пыльцевых трубок и тканей пестиков показали, что при действии ФАВ в них повышается содержание аскорбиновой кислоты и сульфигдрильных соединений, усиливается активность ферментов и дыхание, больше накапливается высокомолекулярных спиртонерастворимых соединений.

При автогамии ФАВ способствуют увеличению плодообразования, снижая опадание плодов, ведут к преодолению стерильности, увеличивая в 2-5 раз количество завязавшихся семян в плодах. Последнее явление наблюдается у диплоидных сортов, у триплоидных же сортов при автогамии без обработки плоды почти не завязываются, обработка ФАВ ведет к образованию у них партенокарпических плодов. При аллогамии влияние ФАВ проявляется несколько слабее, чем при автогамии, особенно у груши песчаной и домашней сорта Любимица Клаппа, но все же всегда четко выражено.

Регуляторы роста, нанесенные на рыльца кастрированных цветков, при отсутствии опыления стимулировали образование апомиктических семян, особенно эффективным было действие пролина. Некоторые исследователи (Хохлов, 1965; другие авторы) считают, что к апомиксису более склонны полиплоидные формы. В наших опытах, наоборот, тогда как многие 34-хромосомные виды и сорта груш и яблонь под действием ФАВ образовывали апомиктические семена, ни у одного из 51-хромосомных сортов апомиктических семян не получено.

Без обработки ФАВ нам не удалось наблюдать апомиксис у яблони. У груш песчаной и домашней сортов Любимица Клаппа, Бессемянка, Глива Мачушская получены семена без обработки, что свидетельствует о большей склонности груш к апомиксису. Больше всего партенокарпических плодов завязалось от действия ФАВ в отсутствие опыления, несколько меньше при автогамии, при аллогамии количество партенокарпических плодов составляло 0,15-16,78%. Интересным и новым оказался факт стимуляции партенокарпии при действии пролина в особенности у сорта груши домашней Любимица Клаппа.

Обсуждается возможность управления эмбриологическими процессами у груш и яблонь с помощью ФАВ.

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
УКРАИНСКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

VII СЪЕЗД УКРАИНСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

КИЕВ «НАУКОВА ДУМКА» 1982

И.Н.Голубинский, В.Н.Самородов
Полтавский сельскохозяйственный институт

К ФИЗИОЛОГИИ СТИМУЛИРУЮЩЕГО ВЛИЯНИЯ ПЫЛЬЦЫ ПРИ ПСЕВДОГАМИИ У СЕМЕЧКОВЫХ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

В результате псевдогамии зародыш формируется без слияния женской и мужской гамет, из неоплодотворенной яйцеклетки. Толчок к ее развитию дают или непрорастающая на пестиках пыльца, или растущие пыльцевые трубки. Псевдогамия характерна для большего количества предоставителей сем. Rosaceae, в том числе для яблони и груши. Однако физиологические аспекты ложного оплодотворения у данных культур совершенно не изучены.

Поэтому нами в течение шести лет велись исследования возможности семяобразования у груш и яблонь при отсутствии пыльцы и замене ее различными химическими веществами. Без опыления на пестики кастрированных и изолированных цветков шести видов груши и четырех видов яблони, наносились гиббереллин, α-НУК, борная кислота, витамины B_1 и PP, смеси этих веществ в концентрации 0,0001%, а также аминокислоты: аргинин, аспарагин, глутаминовая кислота, пролин, серин, триптофан, в виде 0,01 - 0,0001%-ных водных растворов. При этом установлено, что свойствами имитировать пыльцу обладает лишь гиббереллин, α- НУК и аминокислоты. Витамины и борная кислота данного качества в "чистых" растворах не проявляют, приобретая его лишь в соединении с гиббереллином или α-НУК.

Не все полученные без опыления плоды имели семена. Хорошо развитые семена в количестве одного – трех на плод были у груши песчаной, каллерии лохолистной, яйцевидной, обыкновенной, яблони Саржента и домашней (у сорта Анни Элизабет 5–6 семян) лишь на вариантах с применением гиббереллина, α-НУК, пролина и глутаминовой кислоты. Эти вещества, по-видимому, имеют самое прямое отношение к физиологическому механизму псевдогамии у семечковых плодовых культур.

И.Н.Голубинский, В.Н.Самородов
Полтавский сельскохозяйственный институт

К ФИЗИОЛОГИИ СТИМУЛИРУЮЩЕГО ВЛИЯНИЯ ПЫЛЬЦЫ ПРИ ПСЕВДОГАМИИ У СЕМЕЧКОВЫХ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

В результате псевдогамии зародыш формируется без слияния женской и мужской гамет, из неоплодотворенной яйцеклетки. Толчок к ее развитию дают или непрорастающая на пестиках пыльца, или растущие пыльцевые трубки. Псевдогамия характерна для большего количества предоставителей сем. Rosaceae, в том числе для яблони и груши. Однако физиологические аспекты ложного оплодотворения у данных культур совершенно не изучены.

Поэтому нами в течение шести лет велись исследования возможности семяобразования у груш и яблонь при отсутствии пыльцы и замене ее различными химическими веществами. Без опыления на пестики кастрированных и изолированных цветков шести видов груши и четырех видов яблони, наносились гиббереллин, α-НУК, борная кислота, витамины B_1 и PP, смеси этих веществ в концентрации 0,0001%, а также аминокислоты: аргинин, аспарагин, глутаминовая кислота, пролин, серин, триптофан, в виде 0,01 - 0,0001%-ных водных растворов. При этом установлено, что свойствами имитировать пыльцу обладает лишь гиббереллин, α- НУК и аминокислоты. Витамины и борная кислота данного качества в "чистых" растворах не проявляют, приобретая его лишь в соединении с гиббереллином или α-НУК.

Не все полученные без опыления плоды имели семена. Хорошо развитые семена в количестве одного - трех на плод были у груши песчаной, каллерии лохолистной, яйцевидной, обыкновенной, яблони Саржента и домашней (у сорта Анни Элизабет 5-6 семян) лишь на вариантах с применением гиббереллина, α-НУК, пролина и глутаминовой кислоты. Эти вещества, по-видимому, имеют самое прямое отношение к физиологическому механизму псевдогамии у семечковых плодовых культур.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ VII ДЕЛЕГАТСКОГО СЪЕЗДА ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Донецк
11—14 мая 1983 г.

Ленинград
«Наука»
Ленинградское отделение
1983

В. Н. Самородов, И. Н. Голубинский

АПОМИКСИС И ПАРТЕНОКАРПИЯ В РОДЕ PYRUS (ROSACEAE) И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ГОРМОНАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ

Изучалась склонность груши к апомиксису и возможность его стимуляции в отсутствии опыления физиологически активными веществами (ФАВ). Исследования проводились на 8 видах и 12 сортах груши. В условиях беспыльцевого режима и изоляции кастрированных цветков установлено наличие автономного апомиксиса для Pyrus serotina, P. communis, сорта Любимица Клаппа и Глива Мачушская. У данных видов и сортов апомиксис бывает непостоянным, отсутствуя в отдельные годы, или подвергается значительному варьированию. При нанесении в аналогичных условиях на пестики ФАВ — гиббереллина, альфанафтилуксусной кислоты, пролина, серина, а также смеси состоящей из витаминов B_1 и PP с гиббереллином и альфанафтилуксусной кислотой в концентрациях 0,01%—0,0001% возможно более значительное проявление апомиксиса. При этом его можно стимулировать, как у раннее указанных видов и сортов, так и у тех, для которых автономный апомиксис ранее был не отмечен (P. calleryana, P. ussuriensis var. ovoidea, P. elaeagnifolia).

Чаще всего партенокарпия проявляется или в отсутствии опыления, или при авто- или гейтеногамии. При аллогамии, партенокарпические плоды образуются в незначительных количествах и довольно редко, исключение составляют сорта, для которых характерна облигатная партенокарпия.

У довольно большого количества видов и сортов партенокарпия поддается гормональной регуляции при помощи веществ способных имитировать пыльцу или незрелые семена. В первую очередь это гиббереллин (A_3) и пролин, а также их смеси и ауксины, однако, последние обладают меньшим стимулирующим эффектом. В отсутствии опыления не стимулируют партенокарпии наносимые извне «чистые» растворы водорастворимых витаминов и такого микроэлемента, как борная кислота. Однако при совместном нанесении этих веществ с гиббереллином или ауксином бессемянность стимулируется и околоплодник развивается интенсивнее чем при действии каждой группы веществ отдельно. Чем выше склонность вида или сорта к естественной партенокарпии, тем эффективнее действие гормона.

Сельскохозяйственный институт,
Педагогический институт, Полтава

В. Н. Самородов, И. Н. Голубинский

АПОМИКСИС И ПАРТЕНОКАРПИЯ В РОДЕ PYRUS (ROSACEAE) И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ГОРМОНАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ

Изучалась склонность груши к апомиксису и возможность его стимуляции в отсутствии опыления физиологически активными веществами (ФАВ). Исследования проводились на 8 видах и 12 сортах груши. В условиях беспыльцевого режима и изоляции кастрированных цветков установлено наличие автономного апомиксиса для Pyrus serotina, P. communis, сорта Любимица Клаппа и Глива Мачушская. У данных видов и сортов апомиксис бывает непостоянным, отсутствуя в отдельные годы, или подвергается значительному варьированию. При нанесении в аналогичных условиях на пестики ФАВ — гиббереллина, альфанафтилуксусной кислоты, пролина, серина, а также смеси состоящей из витаминов B_1 и PP с гиббереллином и альфанафтилуксусной кислотой в концентрациях 0,01%—0,0001% возможно более значительное проявление апомиксиса. При этом его можно стимулировать, как у раннее указанных видов и сортов, так и у тех, для которых автономный апомиксис ранее был не отмечен (P. calleryana, P. ussuriensis var. ovoidea, P. elaeagnifolia).

Чаще всего партенокарпия проявляется или в отсутствии опыления, или при авто- или гейтеногамии. При аллогамии, партенокарпические плоды образуются в незначительных количествах и довольно редко, исключение составляют сорта, для которых характерна облигатная партенокарпия.

У довольно большого количества видов и сортов партенокарпия поддается гормональной регуляции при помощи веществ способных имитировать пыльцу или незрелые семена. В первую очередь это гиббереллин (A_3) и пролин, а также их смеси и ауксины, однако, последние обладают меньшим стимулирующим эффектом. В отсутствии опыления не стимулируют партенокарпии наносимые извне «чистые» растворы водорастворимых витаминов и такого микроэлемента, как борная кислота. Однако при совместном нанесении этих веществ с гиббереллином или ауксином бессемянность стимулируется и околоплодник развивается интенсивнее чем при действии каждой группы веществ отдельно. Чем выше склонность вида или сорта к естественной партенокарпии, тем эффективнее действие гормона.

Сельскохозяйственный институт,
Педагогический институт, Полтава

culture: Studies on synchronously growing myeloma cells. — Biochem. J., 1972, 128, p. 445—454.

Ин-т биохимии АН УССР, Киев

Поступило 09.07.85

Доклады АН УССР. Серия Б. - 1985. - №12. - С. 58-60.

УДК 634.13:631.559+581.52:581.192

В. Н. САМОРОДОВ, И. Н. ГОЛУБИНСКИЙ

СТИМУЛИРОВАНИЕ ПЛОДООБРАЗОВАНИЯ И ПАРТЕНОКАРПИИ У ГРУШИ ОБРАБОТКОЙ ПРОЛИНОМ И ГИББЕРЕЛЛИНОМ ЦВЕТКОВ, ПОВРЕЖДЕННЫХ ЗАМОРОЗКАМИ

(Представлено академиком АН УССР А. М. Гродзинским)

Как в нашей стране, так и за рубежом довольно часто наблюдается значительный недобор урожая плодовых растений, в частности груш, из-за повреждения цветков и молодых завязей весенними заморозками [1—3]. В какой-то степени противостоять заморозкам могут сорта, склонные к партенокарпии [3], однако у них под влиянием низких температур на генеративные органы завязываются в большинстве случаев мелкие, иногда довольно разнокалиберные плоды.

Довольно эффективным средством повышения завязывания плодов является обработка цветков перед заморозками или после них растворами гиббереллина [1, 4—6], опрыскивание которым стимулирует развитие партенокарпических плодов и урожайность при этом может быть даже более высокой, чем в годы, когда заморозков не было.

Однако обработка только одним гиббереллином не всегда обеспечивает максимальное завязывание плодов, поскольку значительная часть цветков под влиянием низких температур все же отмирает. Намного большей эффективности при подобных стрессовых ситуациях можно достичь обработкой цветков груш, кроме гиббереллина, еще и пролином.

Изучая возможности стимулятивной партенокарпии и апомиксиса, мы обрабатывали цветки груши растворами разных физиологически активных веществ (регуляторов роста), в частности растворами гиббереллина и пролина в разных концентрациях. Опыты проводили на сортовой коллекции груш Майкопской опытной станции ВИР на сортах Кюре и Триумф Пакгама.

Для установления лучшего срока обработки цветков, препарат наносили на протяжении 10—12 дней от начала раскрывания цветков и до их отцветания. Одну часть цветков обрабатывали только пролином, другую — гиббереллином, а третью с перерывом в три часа сначала пролином, а затем гиббереллином. Обработку осуществляли по утрам. На второй день тоже утром обработку тех же цветков повторяли. Одновременно в новой партии цветков проводили первую обработку и так далее до полного отцветания. Концентрация растворов пролина и гиббереллина ($ГА_3$) была 0,01 %. Другие концентрации оказались менее эффективными.

В 1979 г. во время массового цветения были значительные заморозки. Первый, случившийся на пятый день после начала опыта, достигал —3,2 °С и продолжался 12 ч. На второй и третий день заморозки достигали соответственно —1,6 и —0,5 °С. Лепестки цветков и столбики пестиков после заморозков почернели, на цветоложах отставал эпидермис, а в отдельных случаях (при сильном повреждении) — почернел.

Хотя завязи при этом внешне оставались как будто без изменения, семезачатки в них чернели и отмирали.

После трехдневных заморозков еще несколько дней по утрам температура держалась около нуля, а затем наступило потепление и началось массовое осыпание завязей. Через несколько дней на необработанных деревьях их почти не осталось.

Влияние обработки пролином и гиббереллином цветков, подвергнувшихся действию заморозков, на образование плодов груши *

Обработка	Время обработки	Процент созревших плодов	Средняя масса одного плода, г	Высота плода, см	Диаметр плода, см
		Кюре			
Без обработки	—	0	—	—	—
0,01 % пролина	До заморозка	4,54	137,69	8,68	6,30
	После заморозка	2,72	129,40	8,18	6,20
0,01 % гиббереллина	До заморозка	18,57	181,36	12,09	5,93
	После заморозка	12,33	173,40	11,50	5,40
0,01 % пролина+	До заморозка	23,63	217,08	19,23	6,11
+0,01 % гиббереллина	После заморозка	16,70	179,60	11,39	5,86
		Триумф Пакгама			
Без обработки	—	0	—	—	—
0,01 % пролина	До заморозка	1,42	140,25	8,97	6,37
	После заморозка	0,71	133,20	8,70	6,24
0,01 % гиббереллина	До заморозка	7,85	183,90	11,07	6,66
	После заморозка	6,34	166,10	10,05	6,30
0,01 % пролина+	До заморозка	10,62	190,27	9,10	7,35
+0,01 % гиббереллина	После заморозка	7,34	179,30	10,20	6,56

* Различия существенны при уровне значимости 0,001 %.

Полученные нами данные свидетельствуют об исключительно высокой эффективности как пролина, так и гиббереллина, особенно совместного действия этих препаратов в борьбе с вредным влиянием весенних заморозков во время цветения груш (таблица). В то время как у обоих сортов (Кюре и Триумф Пакгама) после весенних заморозков в 1979 г. на деревьях не осталось ни одного плода, обработанные препаратами цветки дали высокий процент завязывания. Все полученные при этом плоды были заметно большего размера, бессеменными и внешне отличались от типичных, приобретая форму овала или неправильного цилиндра. Максимальное завязывание плодов наблюдалось тогда, когда на цветки за три дня до заморозков первым наносился пролин, а затем через 3 ч гиббереллин. В этом случае у сорта Кюре процент созревших плодов достигал 23,63 %, тогда как при обработке через день после заморозка спелых плодов получено 16,7 %, по сорту Триумф Пакгама — соответственно 10,62 и 7,34 %. Обработка цветков только одним препаратом была менее эффективной, особенно при использовании одного пролина.

Стабилизирующая и защитная роль пролина в развитии вегетативных и генеративных органов растений при стрессовых ситуациях, в частности в условиях ограничения или недостатка влаги в органах растений, изучалась многими авторами [7, 8]. Влияние пролина в условиях температурных стрессов (заморозков) на жизненность и развитие завязей у плодовых в литературе не описано.

Активизируя осмотические процессы в клетке, пролин так изменяет коллоидные свойства протоплазмы, что они в бо́льшей степени содействуют влиянию гиббереллина как стимулятора партенокарпии. Это тем более вероятно, что пролин принимает участие в переводе слаборастворимых и нерастворимых белков либо в гидрофильное, либо в растворимое состояние. А такие белки намного активнее защищают коллоиды протоплазмы, чем растворимые сахара [8].

Обработка цветков груш пролином и гиббереллином бывает эффективной не только в таких экстремальных условиях, как заморозки, длительное похолодание или дождливая погода во время цветения, усложняющие или даже делающие невозможным опыление, но и при нормальной погоде, уменьшая количество осыпающихся завязей и тем самым повышая урожай плодов.

SUMMARY. Under the influence of frosts (—3.2 °C) during mass blossom of pear Curé and Packham's Triomphe cultivars all the ovaries fall completely without forming ripe fruits. The treatment of flowers of these cultivars by proline solution (0.01 %) with following (after 3 hours) application of gibberellin solution (also 0.01 %) before approach of frosts or even after them has promoted preservation of ovaries and formation of parthenocarpic fruits — from 10.62 % of the number of treated ovaries in the Packham's Triomphe cultivar to 23.63 % in the Curé cultivar. The treatment of the flowers only by one of the mentioned preparations is less effective, producing 1.42 % settings after proline treatment, and 7.85 % settings after gibberellin treatment in the Packham's Triomphe cultivar, and in the Curé cultivar — 4.54 % and 18.57 %, respectively. The highest indices are obtained while treating the flowers 3 days before approach of frosts. The treatment on the second day after frosts somewhat yields in its efficiency. The fruits obtained as a result of treatment of flowers by proline and gibberellin considerably differ from typical fruits of the mentioned cultivars in their shape and in their larger size.

1. *Стимулювання* партенокарпії у груші обробкою гібереліном квіток, пошкоджених приморозками / В. М. Самородов, І. М. Голубинський, М. І. Григоренко та ін.— Укр. бот. журн., 1981, **38**, № 5, с. 41—46.
2. *Ispitivanje* osetljivosti cvetnih pupoljaka i cvetova kruške na pozni mraz / P. D. Misić, M. A. Micrović, D. V. Vinterhalter, V. Z. Pavlovic.— Nauka i praksi, 1982, **12**, N 1, s. 75—80.
3. *Самородов В. М., Туз А. С.* Партенокарпія у різних видів і сортів груші, квітки і зав'язі яких пошкоджувались приморозками.— Укр. бот. журн., 1982, **39**, № 1, с. 65—70.
4. *Агафонов М. В., Самородов В. М.* Партенокарпія у плодово-ягідних культур і гормональні фактори її регулювання.— Там же, 1979, **36**, № 6, с. 600—608.
5. *Бурлак В. А.* Особенности роста и плодоношения груши в зависимости от типа сада, обрезки и регуляторов роста (на примере предгорного Крыма).— Автореф. дис. ... канд. сельхоз. наук, М., 1983.— 22 с.
6. *Flick J. D., Hermann L.* Effets de l'acide gibbérellique sur le poirier «Passe Crassane». II. Consiguences sur la fructification en cas de gel à la floraison.— Agronomie, 1981, **1**, N 5, p. 405—407.
7. *Бритиков Е. А.* Биологическая роль пролина.— М. : Наука, 1975.— 88 с.
8. *Перуанский Ю. В., Стаценко А. П.* Накопление свободного пролина в вегетативных органах пшеницы при изменчивости температуры воздуха и почвы.— Вест. с.-х. науки, Казахстана, 1980, № 5, с. 26—27.

Полт. с.-х. ин-т

Поступило 16.01.85

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
Украинское ботаническое общество

VIII СЪЕЗД
УКРАИНСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Тезисы докладов

Ивано-Франковск, май 1987 г.

Киев Наукова думка 1987

В.Н.Самородов
Полтавский сельскохозяйственный институт

ПАРТЕНОКАРПИЯ У ГРУШИ ПРИ ДЕЙСТВИИ ЗАМОРОЗКОВ НА ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ И ГОРМОНАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ЕЕ РЕГУЛЯЦИИ

У видов и сортов груши мировой коллекции ВИРа после действия на цветки и завязавшиеся плоды отрицательных температур от -0,1 до -6,6 ^{o}C отмечены следующие типы партенокарпии: автономная, естественная стимулятивная и эмбриогенная. Проявление партенокарпии у восточных видов, имеющих первичное происхождение, довольно ограничено. Значительно лучше партенокарпия выражена у западных видов,

имеющих вторичное происхождение. Максимальная склонность к партенокарпии обнаружена у сортотипов западноевропейского подвида, средняя - кавказского и восточноевропейского; практически не отмечена для сортотипов среднеазиатского подвида. Размер и масса партенокарпических плодов варьируют. Наибольшее завязывание партенокарпических плодов в подобных погодных условиях вызывает экзогенная гиббереллловая кислота ($ГА_3$); слабее действуют ауксины, и особенно цитокинины (кинетин). По ряду анатомических и морфологических признаков плоды, завязавшиеся в результате обработки цветков гормонами, весьма близки к плодам при естественной стимулятивной партенокарпии.

В.Н.Самородов
Полтавский сельскохозяйственный институт

ПАРТЕНОКАРПИЯ У ГРУШИ ПРИ ДЕЙСТВИИ ЗАМОРОЗКОВ НА ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ И ГОРМОНАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ЕЕ РЕГУЛЯЦИИ

У видов и сортов груши мировой коллекции ВИРа после действия на цветки и завязавшиеся плоды отрицательных температур от –0,1 до –6,6 °С отмечены следующие типы партенокарпии: автономная, естественная стимулятивная и эмбриогенная. Проявление партенокарпии у восточных видов, имеющих первичное происхождение, довольно ограничено. Значительно лучше партенокарпия выражена у западных видов, имеющих вторичное происхождение. Максимальная склонность к партенокарпии обнаружена у сортотипов западноевропейского подвида, средняя – кавказского и восточноевропейского; практически не отмечена для сортотипов среднеазиатского подвида. Размер и масса партенокарпических плодов варьируют. Наибольшее завязывание партенокарпических плодов в подобных погодных условиях вызывает экзогенная гиббереллловая кислота ($ГА_3$); слабее действуют ауксины, и особенно цитокинины (кинетин). По ряду анатомических и морфологических признаков плоды, завязавшиеся в результате обработки цветков гормонами, весьма близки к плодам при естественной стимулятивной партенокарпии.