

# **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ**

## **АГОРОНОМИЯ**

### **AGRICULTURAL SCIENCES**

#### **AGRONOMY**

УДК 631.523:634.721

**И. Э. Бученков, А. Г. Чернецкая**

Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова»  
Белорусского государственного университета, ул. Долгобродская, 23/1, 220070 Минск,  
Республика Беларусь, butchenkow@list.ru

### **ПРЕОДОЛЕНИЕ НЕСОВМЕСТИМОСТИ РОДИТЕЛЬСКИХ ПАР ПРИ ОТДАЛЕННЫХ РЕЦИПРОКНЫХ СКРЕЩИВАНИЯХ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ (*RIBES NIGRUM* L.) И КРЫЖОВНИКА (*GROSSULARIA RECLINATA* (L.) MILL.)**

Одной из причин, сдерживающих широкое использование отдаленной гибридизации в селекции смородины и крыжовника, является нескрещиваемость исходных родительских форм. Нескрещиваемость может проявляться с момента попадания пыльцы на рыльце пестика, когда задерживается и подавляется рост пыльцевых трубок, или при нарушениях отдельных этапов развития зародыша и эндосперма, что вызывает гибель либо формирование неполноценного гибридного семени. В статье приводятся данные о влиянии биологически активных веществ на преодоление несовместимости при отдаленной гибридизации смородины черной и крыжовника. Эффективным способом преодоления барьера несовместимости исходных родительских форм при отдаленных скрещиваниях в семействе *Grossulariaceae* Dumort. является применение водных растворов гуми и агростимулина (0,001 %), гидрогумата и эмистима С (0,1 %), гумата и ивина (0,01 %) для промывки пестика материнского растения перед опылением.

**Ключевые слова:** смородина черная; крыжовник; реципрокные скрещивания; несовместимость родительских форм.

Табл. 1. Библиогр.: 17 назв.

**I. E. Butchenkov, A. G. Chernetskaya**

Education institution “International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University”,  
23/1 Dolgobrodskaya Str., 220070 Minsk, the Republic of Belarus, butchenkow@list.ru

### **OVERCOMING PARENTAL COUPLES INCOMPATIBILITY WHILE REMOTE RECIPROCAL CROSSING BLACK CURRANT (*RIBES NIGRUM* L.) AND GOSEBERRY (*GROSSULARIA RECLINATA* (L.) MILL.)**

One of the reasons hindering the wide use of distant hybridization in the selection of currants and gooseberries is non-crossing of the original parental forms. Non-interbreeding can manifest itself from the moment pollen enters the stigma of the pistil, when the growth of pollen tubes is delayed and suppressed, or when certain stages of the development of the embryo and endosperm are disrupted, which causes death or the formation of a defective hybrid seed. The article presents data on the influence of biologically active substances on overcoming incompatibility during remote hybridization of the black currant and the gooseberry. An efficient method of overcoming the barrier of incom-

patibility of the initial parental forms during remote crossings in the family *Grossulariaceae* Dumort. is application of water solutions of gumi and agrostimulin (0.001 %), gidrogumat and emistim C (0.1 %), gumat and ivin (0.01%) for washing of the parental plant pistil before pollination.

**Key words:** black currant; gooseberry; reciprocal crosses; incompatibility of parental forms.

Table 1. Ref.: 17 titles.

**Введение.** Среди ягодных кустарников, выращиваемых в Беларуси, важными культурами являются смородина (*Ribes* L.) и крыжовник (*Grossularia* Mill.). Их ягоды, богатые ценным набором витаминов, минеральных солей, ферментов, играют существенную роль в рациональном питании, профилактике, успешном лечении многих заболеваний человека. В этой связи работа с данными культурами имеет особую важность.

Смородина и крыжовник имеют ряд ценных хозяйственных признаков, но не лишены определенных недостатков, мешающих их более широкому внедрению в сельскохозяйственное производство. Возможность создания на основе отдаленной гибридизации растения, объединяющего лучшие признаки смородины и крыжовника и лишающего их недостатков, открывает перспективу для значительного увеличения производства поливитаминной продукции. Развитие работ по отдаленной гибридизации имеет большое значение в решении ряда биологических проблем, так как позволяет путем прямых экспериментов решать вопросы видообразования, филогении, интродукции и наследственных взаимосвязей [1].

Эффективность метода отдаленных скрещиваний в практическом преобразовании природы является в настоящее время вполне доказанной работами и достижениями как отечественных, так и зарубежных ученых [2]. Одна из причин, сдерживающих широкое использование отдаленной гибридизации в селекции смородины и крыжовника, — нескрещиваемость исходных родительских форм, которая может проявляться с момента попадания пыльцы на рыльце пестика, когда задерживается и подавляется рост пыльцевых трубок, или при нарушениях отдельных этапов развития зародыша и эндосперма, что вызывает гибель либо формирование неполноценного гибридного семени [3].

Целью наших исследований было изучение возможности преодоления несовместимости родительских форм при отдаленных скрещиваниях в семействе *Grossulariaceae* Dumort. на основе промывки пестика материнского растения перед опылением растворами гидрогумата, гумата, гуми (1996—1998) и эмистима С, агростимулина, ивина (2009—2012). Проведен анализ всхожести полученных гибридных семян.

Теоретические вопросы несовместимости занимают значительное место в исследованиях генетиков. Этой проблеме посвящена серия обзоров, выполненных еще в прошлом веке [4—8]. К настоящему времени разработаны различные методики преодоления нескрещиваемости при отдаленной гибридизации: смывание секрета с несовместимого рыльца, укорочение длины столбика, введение пыльцы внутрь завязи, выделение гибридных зародышей в молодом возрасте и выращивание их на искусственных питательных средах, предварительное вегетативное сближение, обработка пыльцы ионизирующим излучением, метод посредника [9—13]. Одним из эффективных методов преодоления несовместимости исходных родительских форм при отдаленных скрещиваниях является обработка пестика материнского растения перед опылением биологически активными веществами — стимуляторами роста растений. При работе по отдаленной гибридизации смородины и крыжовника уже изучена эффективность использования растворов нитрогумата, хлоргумата, гиббереллина, индолилуксусной и нафтилуксусной кислот [14]. Однако синтезированы и выделены сотни соединений, которые еще остаются малоизученными.

**Материал и методы исследования.** Исследования проводили в 1996—1998 годах на агробиологической станции Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка на комбинациях скрещивания: *R. nigrum* × *G. reclinata* —

Церера × (10 Д-52 × Яровой), Память Вавилова × Машека, Минай Шмырев × Белорусский красный; *G. reclinata* × *R. nigrum* — (10 Д-52 × Яровой) × Церера, Белорусский красный × Кантата 50, Машека × Память Вавилова, а с 2009 по 2012 год — на опытном поле Полесского государственного университета на комбинациях скрещивания: *R. nigrum* × *G. reclinata* — Кантата 50 × Белорусский красный, Память Вавилова × Белорусский сахарный, Минай Шмырев × Машека; *G. reclinata* × *R. nigrum* — Белорусский сахарный × Кантата 50, Машека × Церера, Яровой × Минай Шмырев. В качестве биологически активных веществ использовали следующие соединения:

– гидрогумат — регулятор роста растений гуминовой природы, выделенный из торфа. Препаративная форма — коричневый 10 %-ный водный раствор, действующим веществом которого являются натриевые соли модифицированных гуминовых кислот. Обладает стимулирующими рост, адаптогенными и протекторными свойствами, усиливает иммунитет растений к неблагоприятным факторам среды, повышает всхожесть семян и урожайность растений [15];

– гумат — продукт высокотехнологичной переработки низинного торфа. Содержит легкорастворимые калиевые соли гуминовых и фульвокислот и комплекс хелатных микроэлементов. Препаративная форма — темно-коричневый водный концентрат. Обладает стимулирующим эффектом и фунгицидной активностью. Ускоряет рост и развитие растений, повышает устойчивость растений к неблагоприятным условиям, повышает урожайность и улучшает качество продукции [15];

– гуми — жидкий комплексный биопрепарат. Содержит: азот (2 %), фосфор (2 %), калий (3 %), бор (0,2 %), медь (0,003 %), марганец (0,03 %). Препаративная форма — 20 %-ный водный концентрат коричневого цвета. Повышает защитные свойства растений, ускоряет всхожесть семян и процессы роста растений [15];

– эмистим С — высокоэффективный биостимулятор роста растений широкого спектра действия, продукт биотехнологического выращивания грибов-эпифитов, выделенных из корневой системы женьшеня и облепихи. Препаративная форма — прозрачный бесцветный водно-спиртовой раствор. Содержит сбалансированный комплекс фитогормонов ауксиновой и цитокиносиновой природы, аминокислот, углеводов, жирных кислот, микроэлементов. Увеличивает энергию прорастания и полевую всхожесть семян, повышает устойчивость растений к стрессовым факторам (высоким и низким температурам, засухе, фитотоксическому действию пестицидов), повышает урожайность и улучшает качество растительной продукции [16];

– агростимулин — комплекс регуляторов роста природного происхождения и синтетических аналогов фитогормонов. Препаративная форма — прозрачный бесцветный водно-спиртовой раствор. Повышает урожай, улучшает качество продукции, увеличивает устойчивость растений к стрессовым факторам [16];

– ивин — аналог природных фитогормонов, эффективный регулятор роста. Препаративная форма — прозрачный бесцветный водный раствор. Способствует снижению заболеваний растений, уменьшению поступления радионуклидов и тяжелых металлов в растения [16].

Водные растворы вышеуказанных ростовых препаратов использовали в концентрациях 0,001; 0,01; 0,1; 0,5 %. Перед опылением в носик пипетки помещали пестик кастрированного цветка материнского растения и промывали его раствором определенной концентрации. После промывки проводили опыление в соответствии со схемой скрещиваний. Пестик растений контрольного варианта промывали водой. Обработка гетероауксином проводилась в целях сравнения как с наиболее часто используемым ростовым веществом. Повторность трехкратная. В каждом варианте опыта опыляли от 100 до 120 цветков. Завязываемость гибридных плодов определяли в процентах к общему количеству цветков, опыленных в каждом варианте. Всхожесть гибридных семян оценивали путем их прорастивания

после стратификации с последующим учетом проросших к общему количеству высевных. Полевые опыты и наблюдения проводили по Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [17].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Обобщенные средние суммарные данные завязываемости плодов и всхожести гибридных семян по различным вариантам обработки представлены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1. — Обобщенные данные завязываемости плодов и всхожести гибридных семян при отдаленных скрещиваниях смородины черной и крыжовника, %

T a b l e 1. — Summary data on fruit setting and germination of hybrid seeds in distant crossing of black currant and gooseberry, %

Комбинация скрещивания	Вариант опыта	Концентрация раствора	Завязываемость плодов	Всхожесть семян
<i>R. nigrum</i> x <i>G. reclinata</i>	Контроль	—	8,28 ± 0,54	0,31 ± 0,01
	Гетероауксин	0,001	34,01 ± 0,67	2,53 ± 0,33
		0,01	33,62 ± 0,72	2,34 ± 0,12
		0,1	33,14 ± 0,58	1,72 ± 0,21
		0,5	32,91 ± 0,39	0,85 ± 0,34
	Гидрогумат	0,001	32,87 ± 0,41	9,57 ± 0,47
		0,01	34,56 ± 0,64	10,05 ± 0,42
		0,1	38,65 ± 0,57	12,31 ± 0,51
		0,5	32,94 ± 0,31	3,83 ± 0,34
	Гумат	0,001	33,73 ± 0,62	10,31 ± 0,61
		0,01	52,82 ± 0,79	12,51 ± 0,74
		0,1	41,91 ± 0,67	11,22 ± 0,51
		0,5	33,07 ± 0,38	2,74 ± 0,22
	Гуми	0,001	67,24 ± 0,61	12,61 ± 0,64
		0,01	54,42 ± 0,70	7,78 ± 0,48
		0,1	47,51 ± 0,64	5,13 ± 0,33
		0,5	35,89 ± 0,43	0,97 ± 0,11
	Эмистим С	0,001	24,21 ± 0,32	2,21 ± 0,05
		0,01	28,33 ± 0,38	8,33 ± 0,18
		0,1	37,75 ± 0,54	12,50 ± 0,53
		0,5	13,82 ± 0,18	5,75 ± 0,16
	Агростимулин	0,001	44,51 ± 0,69	17,62 ± 1,33
		0,01	40,75 ± 0,65	13,50 ± 0,63
		0,1	32,33 ± 0,41	8,37 ± 0,29
		0,5	17,22 ± 0,24	4,43 ± 0,14
	Ивин	0,001	18,75 ± 0,25	4,50 ± 0,15
		0,01	27,33 ± 0,35	9,83 ± 0,31
		0,1	20,21 ± 0,27	5,23 ± 0,15
0,5		9,66 ± 0,16	2,33 ± 0,07	

Окончание таблицы 1

Комбинация скрещивания	Вариант опыта	Концентрация раствора	Завязываемость плодов	Всхожесть семян
<i>G. reclinata</i> <i>x R. nigrum</i>	Контроль	—	0,19 ± 0,01	0,28 ± 0,01
	Гетероауксин	0,001	0,27 ± 0,02	0,19 ± 0,02
		0,01	0,18 ± 0,03	0,17 ± 0,02
		0,1	0,16 ± 0,01	0,0
		0,5	0,0	0,0
	Гидрогумат	0,001	0,39 ± 0,02	1,24 ± 0,03
		0,01	10,61 ± 0,11	5,52 ± 0,07
		0,1	42,98 ± 0,29	9,81 ± 0,09
		0,5	2,54 ± 0,07	0,79 ± 0,04
	Гумат	0,001	28,66 ± 0,14	6,47 ± 0,09
	Гуми	0,01	41,75 ± 0,21	8,58 ± 0,11
		0,1	22,42 ± 0,14	4,25 ± 0,07
		0,5	0,89 ± 0,13	0,59 ± 0,02
		0,001	42,61 ± 0,25	9,28 ± 0,77
		0,01	27,04 ± 0,16	7,14 ± 0,05
		0,1	3,77 ± 0,09	2,85 ± 0,02
<i>G. reclinata</i> <i>x R. nigrum</i>	Эмистим С	0,5	0,49 ± 0,01	0,39 ± 0,01
		0,001	22,33 ± 0,29	0,98 ± 0,03
		0,01	24,55 ± 0,33	4,33 ± 0,12
		0,1	30,50 ± 0,47	7,50 ± 0,25
		0,5	11,75 ± 0,19	3,75 ± 0,11
	Агростимулин	0,001	36,25 ± 0,52	13,55 ± 0,65
		0,01	31,33 ± 0,49	7,25 ± 0,24
		0,1	26,43 ± 0,35	3,33 ± 0,11
		0,5	11,55 ± 0,17	0,97 ± 0,09
	Ивин	0,001	19,56 ± 0,21	0,45 ± 0,05
		0,01	31,42 ± 0,42	7,75 ± 0,22
		0,1	22,25 ± 0,26	2,85 ± 0,12
		0,5	10,12 ± 0,15	0,25 ± 0,03

В комбинациях скрещивания *G. reclinata* × *R. nigrum* процент завязавшихся и вызревших плодов колеблется в пределах 0,16—42,98 %, в контрольных вариантах без предобработки — 0,19 %. Максимальные показатели завязываемости плодов характерны для вариантов обработки 0,1 %-ными растворами гидрогумата (42,98 %), 0,001 %-ными растворами гуми (42,61 %), 0,01-ными % растворами гумата (41,75 %). Всхожесть семян очень низкая — от 0,17 до 13,55 %, в контрольных вариантах завязывались единичные ягоды. Максимальный процент всхожести семян характерен для вариантов использования 0,001 %-ных растворов агростимулина (13,55 %).

**Заключение.** Установлено, что эффективным для преодоления барьера несовместимости исходных родительских форм при отдаленных скрещиваниях в семействе *Grossulariaceae* Dumort. является применение водных растворов гуми и агростимулина (0,001 %),

гидрогумата и эмистима (0,1 %), гумата и ивина (0,01 %) для промывки пестика материнского растения перед опылением.

Указанные концентрации растворов являются оптимальными, так как при их использовании наблюдаются максимальные показатели завязываемости ягод и всхожести гибридных семян.

Использование ростовых веществ в более высоких концентрациях снижает показатели гибридизации, что может быть связано с угнетающим действием испытуемых растворов на пестики материнских растений. Применение в качестве ростового вещества гетероауксина малоэффективно, так как наряду с увеличением завязываемости плодов значительно снижается всхожесть гибридных семян.

### Список цитируемых источников

1. Бученков, И. Э. Создание исходного селекционного материала смородины и крыжовника на основе отдаленной гибридизации и автополиплоидии : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 / И. Э. Бученков ; БелНИИ земледелия и кормов. — Жодино, 1998. — 20 с.
2. Цицин, Н. В. Проблемы отдаленной гибридизации / Н. В. Цицин // Проблемы отдаленной гибридизации : сб. науч. ст. / АН СССР, Гл. ботан. сад ; под ред. Н. В. Цицина. — М. : Наука, 1979. — С. 5—20.
3. Банникова, В. П. Цитоэмбриология межвидовой несовместимости у растений / В. П. Банникова. — Киев, 1975. — 284 с.
4. Суриков, И. М. Генетика внутривидовой несовместимости мужского гаметофита и пестика у цветковых растений / И. М. Суриков // Успехи современной генетики. — М. : Наука, 1972. — 119 с.
5. Crowe, L. K. The evolution of outbreeding in plants / L. K. Crowe // Heredity. — 1964. — № 19. — P. 435.
6. Lewis, D. Comparative incompatibility in angiosperms and fungi / D. Lewis // Advances Genet. — 1954. — № 6. — P. 235.
7. Martin, F. W. The inheritance of unilateral incompatibility in *Lycopersicon hirsutum* / F. W. Martin // Genetics. — 1964. — № 8. — P. 459.
8. Pandey, K. K. Evolution of gametophyte and sporophyte systems of self-incompatibility in angiosperms / K. K. Pandey // Evolution. — 1960. — № 14. — P. 98.
9. Дуброва, В. П. Изменение завязываемости семян при отдаленной гибридизации пшеницы в зависимости от предварительных воздействий на материнские растения / В. П. Дуброва // Уч. зап. БГУ. Сер. «Биология». — 1975. — № 37. — С. 254.
10. Иоффе, М. Д. Культура изолированных зародышей покрытосеменных растений на искусственной среде / М. Д. Иоффе, Г. Я. Жукова // Ботан. журн. СССР. — 1965. — № 50. — С. 1157.
11. Линскенс, Г. Ф. Реакция торможения при несовместимом опылении и ее преодоление / Г. Ф. Линскенс // Физиология растений. — 1973. — № 20. — С. 192.
12. Hecht, A. Inactivation of incompatibility / A. Hecht // Amer. J. Bot. — 1966. — № 53. — P. 615.
13. Maheshwari, P. Intra-ovarian pollination in *Eschscholzia californica* Cham, *Agremone mexicana* L. and *A. ochroleuca* Sweet. / P. Maheshwari, K. Kanta // Nature. — 1961. — № 191. — P. 304.
14. Бавтуто, Г. А. Обогащение генофонда и создание исходного материала плодово-ягодных культур на основе экспериментальной полиплоидии и мутагенеза : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.05 / Г. А. Бавтуто ; Тарт. гос. ун-т. — Тарту, 1980. — 49 с.
15. Бученков, И. Э. Пути преодоления нескрещиваемости при отдаленной гибридизации в семействе крыжовниковых / И. Э. Бученков // Вес. Акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. — 1998. — № 1. — С. 48—50.
16. Рекомендации по применению регуляторов роста в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / под ред. В. П. Деевой. — Минск, 2005. — 23 с.
17. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК ; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. — Орел : ВНИИСПК, 1999. — 608 с.

### References

1. Butchenkov I. E. *Sozdanie iskhodnogo selekcionnogo materiala smorodiny i kryzhovnika na osnove otdalenoj gibridizatsii i avtopoliploidii* [Creation of the initial breeding material of currants and gooseberries based on distant hybridization and autopolyploidy]. Abstract of Ph. D. thesis. Zhodino, 1998, 20 p. (in Russian).

2. Tsitsin N. V. *Problemy otdalenoj gibrizatsii* [Problems of Remote Hybridization]. *Problems of distant hybridization*, Sat. scientific Articles. Ed. N. V. Qitsin. Moscow, USSR Academy of Sciences, Main Botanical Garden, Nauka, 1979, pp. 5—20. (in Russian).
3. Bannikova V. P. *Citoembriologiya mezovidovoj nesovmestivosti u rastenij* [Cytoembryology of interspecific incompatibility in plants]. Kiev, Naukova Dumka, 1975, 284 p. (in Russian).
4. Surikov I. M. *Genetika vnutrividovoj nesovmestivosti muzhskogo gametofita i pestika u cvetkovykh rastenij* [Genetics of intraspecific incompatibility of male gametophyte and pestle in flowering plants]. *Advances in modern genetics*. Moscow, Nauka, 1972, 119 p. (in Russian).
5. Crowe L. K. The evolution of outbreeding in plants. *Heredity*, 1964, no. 19, p. 435.
6. Lewis D. Comparative incompatibility in angiosperms and fungi. *Advances Genet*, 1954, no. 6, p. 235.
7. Martin F. W. The inheritance of unilateral incompatibility in *Lycopersicon hirsutum*. *Genetics*, 1964, no. 8, p. 459.
8. Pandey K. K. Evolution of gametophyte and sporophyte systems of self-incompatibility in angiosperms. *Evolution*, 1960, no. 14, p. 98.
9. Dubrova V. P. *Izmeneniye zavyazyvayemosti semyan pri otdalenoj gibrizatsii pshenitsy v zavisimosti ot predvaritel'nykh vozdeystviy na materinskiye rasteniya* [Changes in seed setting during distant hybridization of wheat depending on preliminary effects on maternal plants]. *Uchenye zapiski BSU. Seriya Biologiya*, 1975, no. 37, p. 254. (in Russian).
10. Ioffe M. D., Zhukova G. Ya. *Kul'tura izolirovannykh zarodyshey pokrytosemnykh rasteniy na iskusstvennoy srede* [Culture of isolated embryos of angiosperms on an artificial environment]. *Botanical Journal of the USSR*, 1965, no. 50, p. 1157. (in Russian).
11. Linskens G. F. Reaktsiya tormozheniya pri nesovmestimom opylenii i yeye preodoleniye [Braking reaction at incompatible pollination and its overcoming]. *Plant Physiology*, 1973, no. 20, p. 192. (in Russian).
12. Hecht A. Inactivation of incompatibility. *Amer. J. Bot*, 1966, no. 53, p. 615.
13. Maheshwari P., Kanta K. Intra-ovarian pollination in *Eschscholzia californica* Cham, *Agremone mexicana* L. and *A. ochroleuca* Sweet. *Nature*, 1961, no. 191, p. 304.
14. Bavytuto G. A. *Obogashhenie genofonda i sozdanie ishodnogo materiala plodovo-jagodnykh kul'tur na osnove jeksperimental'noj allopoliploidii i mutageneza*. Avtoref. dis. dokt. biol. nauk [Enrichment of the gene pool and creation of the initial material of fruit and berry crops on the basis of experimental allopolyploidy and mutagenesis. Abstract of Doctor's degree dissertation]. Tartu, 1980, 49 p. (in Russian).
15. Butchenkov I. E. *Puti preodoleniya neskreshchivayemosti pri otdalenoj gibrizatsii v semeystve kryzhovnikovykh* [Ways of overcoming non-breeding during distant hybridization in the gooseberry family]. *Vesti Akademii Navuk Belarusi. Seriya bialagichnykh navuk*, 1998, no. 1, pp. 48—50. (in Russian).
16. *Rekomendatsii po primeneniyu regulyatorov rosta v intensivnykh tekhnologiyakh vozdeleyvaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur* [Recommendations for the use of growth regulators in intensive technologies of cultivation of agricultural crops]. Ed. V. P. Deeva. Minsk, 2005, 23 p. (in Russian).
17. *Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur* [Program and methodology for the variety study of fruit, berry and nut crops]. VNIISPK. Ed. E. N. Sedova and T. P. Ogoltsova. Orel, VNIISPK, 1999, 608 p. (in Russian).

The article contains information on effective methods for overcoming the incompatibility barrier of initial parental forms in distant crosses in the family *Grossulariaceae* Dumort. One of the suggested methods is the use of aqueous solutions of humi and agrostimulin (0.001 %), hydrohumate and emistim C (0.1 %), humate and ivin (0.01 %) for washing the pistil of mother plants before pollination.

The authors indicate the concentrations of these solutions, which are optimal, because when using them, the maximum indicators of berry set and germination of hybrid seeds are observed.

These issues of parental incompatibility occupy a significant place in the research of geneticists and breeders and can be used in the practice of berrying.

Поступила в редакцию 09.04.2021.