

ISSN 0044-4596

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЖУРНАЛ
ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ

ТОМ XLIV

№ 6



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1983

УДК 581.5 : 581.167 : 582.542

ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОВСЯНИЦЫ ВОРОНОВА (*FESTUCA WORONOWII* НАСК.) В ДАГЕСТАНЕ

Н. В. ГЛОТОВ, В. В. ГРИЦЕНКО

С целью выяснения структуры изменчивости природных популяций овсяницы Воронова в Дагестане проведены опыты по клонированию растений, посемейные посевы в экологически различных условиях и посемейный экспресс-тест по прорастиванию семян на экстремальных экологических фонах. Показано наличие взаимодействия семьи — условия, отражающие эколого-генетическую компоненту изменчивости и сравнимое по величине с межсемейными генотипическими различиями. Эколого-генетическая структурированность популяций проявляется наиболее полно на контрастных, экстремальных экологических фонах.

Изучение количественных признаков овсяницы Воронова в природных популяциях Дагестана показало, что довольно большая изменчивость, наблюдаемая в пределах одной популяции от года к году, в значительной мере обусловлена пространственно-временными различиями условий среды, в то время как еще более выраженная межпопуляционная изменчивость связана с влиянием устойчивых эколого-географических воздействий и с генетическими различиями между популяциями (Гриценко, 1982). Настоящая работа посвящена количественной оценке вклада генотипических и экологических факторов в изменчивость признаков овсяницы. Другими словами, сделана попытка подойти к характеристике эколого-генетической структуры природных популяций.

ОПЫТЫ ПО КЛОНИРОВАНИЮ

В опытах по клонированию изучали изменчивость овсяницы Воронова на Гунибском плато; подробная характеристика плато дана в предыдущей работе Гриценко с соавторами. Для клонирования в сентябре 1977 г. взято по 30 особей овсяницы с южного и северного склонов плато. Подбирали молодые, хорошо развитые дернины с небольшим количеством мертвой массы и диаметром основания 9—13 см. Из дернины вырезали фрагменты размером 3×3 см с развитыми вегетативными побегами и корневой массой. Для стимулирования развития новых побегов листья клоновых особей срезали. Из каждой дернины выделяли 10 фрагментов, 5 из них высаживали по схеме полной рандомизации на южный, 5 — на северный участки, заложенные на микросклонах Гунибской экспериментальной базы Лаборатории генетики растений Дагестанского филиала АН СССР. Южный участок находился на хорошо освещенном крутом каменистом склоне, поросшем преимущественно ксерофильной растительностью. Северный участок, затененный примыкающим лесом, располагался на пологой террасе с богатой и увлажненной почвой и пышно развитым мезофильным разнотравьем. На обоих участках овсяница прежде не встречалась. Экологический контраст между выбранными участками соответствовал различию произрастания овсяницы на южном и северном склонах плато, однако был еще более резким.

Примененная методика клонирования обеспечила хорошее развитие растений при минимальном уходе и позволила сохранить достаточное число их даже на бесплодном участке южной экспозиции. На следующий год уже сформировались небольшие дернинки, некоторые из них образовали генеративные побеги. В опыте проявилось сильное влияние условий разных участков, сказавшееся прежде всего на приживаемости клонов. К сентябрю 1978 г. на северном участке сохранилось 79% клоновых особей, происходящих от растений северного склона, и 81% — от

растений южного склона. В крайне неблагоприятных условиях южного участка прижилось лишь 48% клоновых особей от растений с южного склона и 53% — от растений с северного склона. Очевидно, что в пределах каждого участка приживаемость клоновых растений с северного и южного склонов фактически одинакова. В этом проявляется экологическая пластичность овсяницы: клоновые особи, находящиеся в условиях, резко отличающихся от условий произрастания материнских особей, приспособляются к ним с тем же успехом, что и особи, родительские растения которых развивались в более сходной экологической обстановке.

В двух учетах — в конце июня и начале сентября 1978 г. — у клоновых растений отбирали наибольшие вегетативные побеги, измеряли их длину и толщину. Для анализа изменчивости этих признаков получены данные о 23 материнских растениях с южного склона, представленных 65 клоновыми особями на южном и 98 — на северном опытном участке. От 27 растений с северного склона сохранилось 77 клоновых особей на южном и 106 — на северном опытном участке. При этом от каждой материнской особи сохранилось минимум по два растения на каждом участке.

Условия выращивания заметно влияют и на высоту клоновых растений. Как в июне, так и в сентябре растения на северном участке выше, чем на южном; различия между ними статистически значимы ($P < 0,001$). В то же время в пределах каждого участка клоновые растения, полученные от особей с разных склонов плато, имеют практически одинаковую длину максимального вегетативного побега ($P > 0,05$). Так, в июньском учете значение этого признака на южном участке было $24,7 \pm 0,76$ см для растений с южного склона и $25,7 \pm 0,75$ см для растений с северного склона; соответствующие значения на северном участке равнялись $30,9 \pm 0,87$ и $29,6 \pm 0,71$ см. Родительские растения, измерявшиеся перед клонированием, напротив, заметно различались по длине наибольшего вегетативного побега: $53,81 \pm 1,36$ см на южном склоне и $44,7 \pm 1,16$ см на северном ($P < 0,001$).

Результаты опыта по клонированию в каждом учете были проанализированы с помощью дисперсионного анализа (Хикс, 1967). Генотипически обусловленные различия между материнскими растениями статистически значимы ($P < 0,05$) и составляют от всей изменчивости 7,2% в первом учете и 9,0% во втором. Влияние условий выращивания, относительно небольшое в июне (12,0%), резко проявляется в сентябре (47,0%). В соответствии с этим доля влияния неконтролируемых факторов (изменчивость между клоновыми особями одного материнского растения) падает с 80,8 до 44,0%. Важно подчеркнуть, что взаимодействия родительские растения — условия выращивания статистически не значимы, т. е. взаимодействие генотип — среда не выявляется.

В изменчивости величины побега влияние неконтролируемых факторов было настолько велико, что не удалось выявить различия между отдельными материнскими особями, а в сентябрьском учете незначимыми оказались различия между опытными участками.

Таким образом, результаты этого опыта свидетельствуют об экологической, в основном ненаследственной, природе различий между растениями северного и южного склонов по длине и толщине вегетативного побега.

Несколько иная картина наблюдается при учете у клоновых особей метамерного признака — длины семян. Материал получен в другом опыте по выращиванию клонов в пределах одного участка. Клонирование и посадку проводили в июне 1976 г., а в 1978 г. большинство растений уже образовало генеративные побеги. Были собраны семена у 56 особей, происходящих от 19 материнских растений с северного склона, и у 28 особей, представляющих 12 растений с южного склона Гунибского плато. У каждой клоновой особи измеряли длину случайно выбранных 10 семян. При обработке данных по схеме иерархического дисперсионного анализа оценивали компоненты дисперсии, обусловлен-

ные различиями между группировками разных клонов, различиями между материнскими особями (генотипическая компонента), изменчивостью особей в пределах клона (экологическая компонента) и изменчивостью семян в пределах клоновой особи (паратипическая компонента).

Различия между группировками овсяницы незначимы, генетическая изменчивость обуславливает почти половину общей дисперсии — 49,3%, экологическая компонента сравнительно невелика (12,8%), а паратипическая составляет свыше трети общей дисперсии (37,9%). Следует отметить хорошее соответствие этих данных оценкам, полученным при учете того же признака у растений непосредственно в природе (Гриценко, 1982). Очевидно, длина семян — признак, устойчивый к действию экологических факторов, имеющий большую генетическую обусловленность и весьма показательный для популяционно-генетического анализа овсяницы.

ПОСЕЙНЫЕ ПОСЕВЫ В РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Параллельно с опытами по клонированию применялся другой пространственный метод эколого-генетических исследований — посейные посевы в двух удаленных друг от друга районах, в совершенно несходных экологических условиях.

Использовали семена, собранные со 130 растений южного склона Гунибского плато в августе 1976 г. Семена от каждой семьи разделяли на две части по 30—50 семян и высевали на участках в Дагестане на Гунибской экспериментальной базе и на опытной станции полеводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии в Москве. Вряд ли нужно подробно рассматривать весь комплекс экологических условий, по которому различались выбранные места посевов. Достаточно привести самые общие данные. Так, в Гунибе среднегодовые температуры в годы опытов колебались от +6,8° до +7,8° С, суммы осадков составляли 452—470 мм; средние температуры в ТСХА были заметно ниже: +3,8° ÷ +5,1° С, осадков выпадало намного больше: 627—785 мм.

Разница в методике посева лишь увеличивает различия условий этих двух пунктов. В Гунибе семена высевали в начале ноября 1976 г. в ящики с песком, которые на зиму были убраны в подвальное помещение. В апреле 1977 г. ящики с уже появившимися проростками были выставлены на открытый участок, к концу мая прорастание семян в основном закончилось. В июне 1978 г. всходы были пересажены на участок, в почву. В сентябре у растений отобрали наибольшие вегетативные побеги и измеряли их длину. В ТСХА семена высевали только в октябре 1977 г. непосредственно в почву на участок. Длину наибольших вегетативных побегов учитывали также спустя немногим менее 2 лет после посева — в сентябре 1979 г.

Вследствие низкой всхожести и приживаемости количество двухлетних растений в обоих районах составило лишь несколько процентов от всех посеянных семян. В Гунибе материал получили от 365 всходов из 77 семей, в каждой из которых было не менее двух растений; в ТСХА взяты побеги от 279 растений из 63 семей. Эти данные отдельно для каждого района обработаны с помощью однофакторного дисперсионного анализа. Растения в Гунибе более низкорослы (9,4±0,17 см), чем в ТСХА (13,6±0,24 см). Однако популяционная изменчивость в Гунибе и ТСХА воспроизводится сходным образом. Различия между семьями в обоих случаях статистически значимы ($P < 0,001$), доли межсемейных различий в общей изменчивости довольно близки — 16,4% в Гунибе и 21,4% в ТСХА.

Более подробно можно оценить структуру изменчивости, проанализировав семьи, представленные одновременно и в Гунибе и в ТСХА. Сохранились 23 такие семьи с числом особей в каждой не меньше двух. Несмотря на относительно небольшой объем материала, статистически значимыми оказались оба исследуемых фактора: доля влияния условий выращивания составляет 36,2% ($P < 0,001$), межсемейных различий — 11,3% ($P < 0,05$) и взаимодействия семьи — условия — 15,3% ($P < 0,05$).

Заметим, что межсемейные различия отражают различия генотипические, а взаимодействие семьи — условия отражают взаимодействие генотип — среда, т. е. эколого-генетическую компоненту изменчивости. Особо внимания заслуживает обнаружение взаимодействия, суть которого заключается в проявлении у отдельных особей популяции неодинаковой способности к приспособлению в сильно различающихся условиях, что отражается на темпах развития и в конечном счете на высоте растений. В некоторых семьях различие по высоте растений в Гунибе и ТСХА было очень большим, в других — гораздо более умеренным, и эта неоднородность в целом существенно превышает внутрисемейную изменчивость в пределах отдельных пунктов. Иллюстрацией взаимодействия может служить сопоставление двух гистограмм (рис. 1), на верхней из которых семьи ранжированы в порядке возрастания средней высоты растений

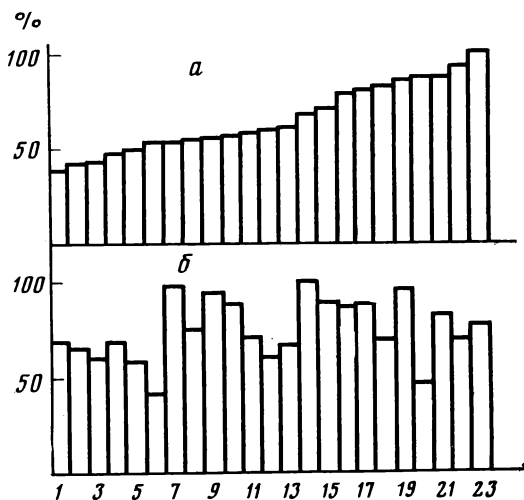


Рис. 1. Средняя для семьи высота всходов при посеве овсяницы в Гунибе (а) и в Москве (б). По горизонтали — семьи, по вертикали — высота всходов (%). Объяснение в тексте

в Гунибе, а на нижней в том же порядке показана средняя высота растений из этих семей в ТСХА.

Нетрудно видеть, что, например, некоторые из самых «высоких» семей в Дагестане оказываются далеко не первыми по высоте в Москве и наоборот. Очевидно, успешной дифференцировке семей по их проявлению в разных условиях в немалой степени способствовал выбор отдаленных районов посевов, различающихся по целому комплексу экологических факторов, к которым прибавились различия в методике посева.

В применении к изучению изменчивости количественных признаков овсяницы Воронова метод посемейных посевов оказался более эффективным, чем

клонирование. Между тем клоновый анализ представляется более предпочтительным, поскольку дает возможность оценивать чистые генетические различия на фоне средовой изменчивости генетически идентичных клонов от отдельных особей, тогда как внутри семей вследствие рекомбинации особи различаются генетически. Однако в практическом приложении при изучении природных популяций растений клоновый анализ может встретить серьезные затруднения, связанные с особенностями биологии и морфологии конкретного объекта.

Взрослая особь овсяницы включает сотни вегетативных побегов разных порядков и возраста и имеет весьма сложное строение. Условия развития и соответственно строение побегов весьма неодинаковы в разных частях дернины, причем характер дифференциации особи зависит от места произрастания. Так, у особей, растущих на крутых склонах, существенно различаются побеги верхней и нижней (по склону) части дернины, а в дернинах, растущих на ровных участках, различаются центральные и периферические побеги (Тогина, 1961). Выделяемые произвольно клоновые особи содержат группы побегов из разных частей дернины. Конечно, при этом структура дернины нарушается, новые побеги растут в более однородных открытых условиях, однако сильное влияние локальных условий места произрастания в материнской особи все же сохраняется и определяет дальнейшее развитие растения. В итоге клоновые особи, выросшие из произвольно взятых частей одной дернины, различаются не намного меньше, чем клоны от разных растений. Возникшая таким образом огромная изменчивость перекрывает генетические

эффекты отдельных особей и препятствует точной оценке структуры изменчивости. Конечно, и в посемейных посевах нельзя исключить влияние паратипической изменчивости материнского растения, поскольку в семьях объединяются семена из разных частей метелки и от разных метелок особи, где условия формирования семян также неоднородны. Однако такое влияние на изменчивость всходов проявляется, по-видимому, весьма опосредованно и слабее, чем при клонировании.

Разумеется, из сказанного не следует малопригодность клонового анализа в целях данной работы. Однако для повышения его эффективности требуются тщательнейшие подготовка и проведение опытов, необходимы затраты труда и техники значительно большие, чем те, которые практически возможны в популяционных исследованиях. Поэтому в плане полевого эколого-генетического изучения изменчивости овсяницы Воронова метод посемейных посевов представляется нам гораздо более удобным и действенным.

ЭКСПРЕСС-ТЕСТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ГЕТЕРОГЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ

Опыты по клонированию и посемейные посева потребовали довольно длительного времени вследствие необходимости измерения прижившихся, развитых растений. Опыты трудоемки и связаны со значительными потерями материала. В них трудно проконтролировать однородность, стандартность условий, поэтому влияние неучтенных факторов велико. В значительной степени этих осложнений можно избежать при посемейном проращивании семян на разных средах в лабораторных условиях. Общая схема эксперимента остается такой же, как в посемейных посевах на разных участках, но при этом рассматривается изменчивость проростков овсяницы. Таким образом, достигается значительное ускорение опытов, повышается их точность, появляется возможность четко контролировать и задавать условия проращивания, подбирая экстремальные контрастные экологические фоны, способствующие более полному и разнообразному проявлению генетической изменчивости популяции (Гловтов, 1979, 1983).

План эксперимента был осуществлен полностью на материале, полученном в Гунибе в 1978 г. Семена от каждого из 60 родительских растений разделяли на три примерно равные части, по 10—20 семян. В одном варианте семена проращивали с 0,001%-ным раствором гиббереллина, оказывавшим стимулирующее действие. В другом варианте в качестве ингибитора был использован 0,5%-ный раствор нитрата аммония. В третьем, контрольном варианте семена проращивали на водопроводной воде. В каждом варианте семена отдельной семьи закладывали в рулоны, свернутые из листов фильтровальной бумаги размером 25×12 см, смоченных до полного увлажнения водой или одним из растворов. Рулоны помещали в стеклянные литровые цилиндры, закрытые сверху, и ставили в термостаты. Проращивание вели в темноте при температуре +20° С, периодически в цилиндры добавляли соответствующие растворы. Рулоны периодически просматривали, отмечая количество проросших семян. Проращивание прекращали, когда основная масса проростков достигала истощения питательных запасов семян, оканчивала рост и начинала увядать. В вариантах с водой и гиббереллином проращивание длилось 36 дней, в варианте с нитратом аммония—44 дня, поскольку на этом расторе прорастание семян нередко задерживалось. Всхожесть и время прорастания семян сильно варьировали. В итоге по всем трем средам были получены данные для 37 семей, причем в каждой из них на каждой среде было измерено по два наибольших нормально развитых проростка.

Средняя длина проростка при проращивании в воде составляет $74,0 \pm 1,46$ мм; гиббереллин обуславливает приращение на 38% по сравнению с контролем: $102,2 \pm 2,10$ мм; еще более резко действует нитрат аммония, вызывающий уменьшение длины проростков на 58%: $31,2 \pm$

$\pm 1,50$ мм. Влияние контрастно подобранных экологических фонов четко проявляется в двухфакторном дисперсионном анализе: доля влияния условий проращивания составляет 84,1% от общей дисперсии. Статистически высоко значимы ($P < 0,001$) влияния семей (7,7%) и взаимодействия семьи — условия (4,1%). Следует отметить высокую разрешающую способность эксперимента: контролируемые факторы составляют 95,9% всей изменчивости.

Разнообразие реакций отдельных семей на среды экспресс-теста наглядно представлено гистограммами на рис. 2: на верхней из них семьи ранжированы в порядке возрастания средней длины проростка на воде

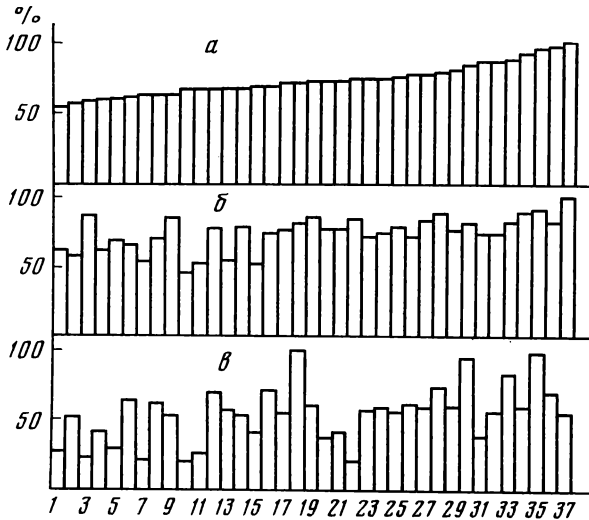


Рис. 2. Средняя для семьи длина ростков при проращивании семян овсяницы в воде (а), растворе гиббереллина (б) и нитрата аммония (в). По горизонтали — семьи, по вертикали — длина проростков (%). Объяснение в тексте

(а), на двух следующих показана длина проростков в тех же семьях на гиббереллине (б) и нитрате аммония (в), причем порядок расположения семей сохраняется (рис. 2). Сравнивая проявление межсемейных различий на воде и гиббереллине, можно заметить некоторую скоррелированность размеров проростков в одних и тех же семьях на этих средах: в общем более «высокие» семьи на воде оказываются таковыми и на гиббереллине. Вместе с тем есть значительные отклонения от этой тенденции: например, в семьях № 3 и 9 проростки на воде имели относительно малую длину, а на гиббереллине они были в числе наиболее длинных. В варианте с нитратом аммония строй семей нарушается сильнее. Так, семья № 18 со средней длиной проростков на воде и гиббереллине стала первой по длине проростков на нитрате аммония, тогда как две соседние семьи, фактически не различающиеся на воде и мало различавшиеся на гиббереллине, здесь имеют гораздо более короткие проростки.

Экспресс-тест только на двух средах — воде и растворе гиббереллина — был проведен для популяций Хнов, Рутул, Лучек сланцевого внутреннегорного и для популяции Куруш высокогорного Дагестана. В табл. 1 видно, что минимальная длина проростка и минимальное ее приращение на растворе гиббереллина наблюдаются для популяции Куруш. Общая структура изменчивости в этом эксперименте соответствует описанной для Гуниба (табл. 2). Есть, однако, и отличия, связанные, по-видимому, с межпопуляционной дифференциацией. Так, для популяции Рутул статистически не значимо взаимодействие семьи — условия, в популяции Лучек различия между семьями составляют половину всей изменчивости. Заметно большая доля неконтролируемой изменчивости

Результаты экспресс-теста для популяций овсяницы Дагестана

Показатель	Хнов	Рутул	Лучек	Куруш
Число семей	35	22	25	36
Длина проростка (мм): проращивание в воде	92,6±2,21	93,8±3,86	91,5±3,03	84,6±2,49
в растворе гиббереллина	114,6±3,32	125,7±4,70	110,0±4,53	97,5±2,82
Приращение, %	23,8	34,0	21,0	15,2

Таблица 2

Структура изменчивости (% от общей дисперсии) популяций овсяницы по длине ростка в экспресс-тесте

Популяция	Источник изменчивости			
	семья	взаимодействие семьи — условия	условия проращивания	остаток
Хнов	32,0	29,5	31,5	7,0
Рутул	29,9	0	37,8	32,3
Лучек	49,0	13,6	16,5	20,9
Куруш	28,8	19,8	29,0	22,5

(кроме популяции Хнов) объясняется, конечно, использованием лишь одной из экстремальных сред. С этой точки зрения интересно сопоставить результаты иерархического дисперсионного анализа (популяции — семья в популяции — проростки в семье), проведенного отдельно для каждой среды. При проращивании семян в воде и растворе гиббереллина доли влияния семей совпадают (55,4 и 55,5), однако в воде не обнаруживаются различия между популяциями, составляющие на растворе гиббереллина 12,1% ($P < 0,001$). Таким образом, для выявления генетически обусловленных различий принципиально важно использование контрастных экологических фонов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты опытов по эколого-генетическому изучению изменчивости количественных признаков овсяницы Воронова дают некоторые общие представления о популяционной структуре данного вида.

Экологическая пластичность овсяницы выражается прежде всего в высокочувствительной реакции растений на действие различных факторов, условия выращивания сильно влияют на изменчивость количественных признаков. В полевых опытах под действием различных неконтролируемых факторов, неоднородных условий происходит значительное увеличение случайной изменчивости, которая препятствует проявлению генетических различий. Такие «помехи» особенно велики в опытах по клонированию, по-видимому, вследствие неоднородности побегов в пределах особи, обусловленной неоднородностью условий их развития в материнском растении. В лабораторных опытах благодаря большей стандартности условий влияние неконтролируемых факторов удается снизить. В результате четкой реакции растений на контрастные экологические фоны нередко подавляющая часть всей изменчивости обусловлена контролируемыми условиями опыта. При этом гораздо четче проявляется генетическая изменчивость популяции. Эколого-генетическая пластичность выражается в значительных взаимодействиях типа генотип — среда. Помимо общих эффектов различных генотипов обнаруживается их большое разнообразие по реакции на контрастные условия. По-видимому, эта особенность обеспечивает успешное воспроизведение популя-

ций овсяницы в самых различных местах обитания при резких колебаниях условий среды.

Многообразие норм реакции генотипов в природных популяциях было прекрасно показано еще в классической монографии Клаузена с соавт. (Clausen et al., 1940). Применение методов дисперсионного анализа позволяет не только обнаруживать это многообразие, но и количественно сопоставлять его величину с величиной аддитивных генотипических различий. С этой точки зрения наиболее интересно, пожалуй, то, что в наших экспериментах с овсяницей Воронова из природных популяций Дагестана величины изменчивости, обусловленные межсемейными различиями и взаимодействием семьи — условия оказались очень близкими. Отсюда следует очень важный методологический вывод. Старый вопрос: «Какая доля изменчивости определяется генотипическим, а какая действием факторов среды?» — не имеет и не может иметь решения вследствие некорректности его формулировки. Наряду с наследственной и средовой есть еще третья компонента изменчивости (взаимодействие генотип — среда), отражающая эколого-генетическую структуру популяции.

Авторы выражают сердечную признательность М. М. Магомедмирзаеву за многие полезные советы и организацию работы на Гунибской экспериментальной базе, Е. Е. Гогиной за ценные консультации, З. М. Калошиной за помощь в планировании и проведении лабораторных опытов.

ЛИТЕРАТУРА

- Глотов Н. В. О генетической гетерогенности природных популяций растений по количественным признакам.— В кн.: Проблемы экологии Прибайкалья. Иркутск, 1979, с. 39.
- Глотов Н. В. Оценка генетической гетерогенности природных популяций: количественные признаки.— Экология, 1983, № 1, с. 3.
- Гогина Е. Е. К биоморфологии *Festuca varia* Haenke.— Ботан. ж., 1961, т. 46, № 6, с. 824.
- Грищенко В. В. Изучение изменчивости природных популяций овсяницы Воронова. Автореф. дис. на соискание уч. ст. канд. биол. наук. М.: МГУ, 1982, 15 с.
- Хикс Ч. Основные принципы планирования эксперимента. М.: Мир, 1967. 406 с.
- Clausen I., Keck D. D., Hiesey W. W. Experimental studies on the nature of species. V. 1. The effect of varied environments on Western North American plants.— Carnegie Inst. Wash., 1940, Publ., № 520. 452 p.

Кафедра генетики и селекции
Ленинградского государственного
университета;
Кафедра генетики и селекции Московского
государственного университета

Поступила в редакцию
28.IX.1982

AN ECOLOGICAL-GENETICAL STUDY OF FESTUCA WORONOWI HACK. IN DAGHESTAN

N. V. GLOTOV, V. V. GRITZENKO

State University of Leningrad and State University of Moscow

Summary

The ecological-genetical structure of variation of quantitative characters studied in the natural populations of *F. woronowi* in Daghestan. Experimental cloning of the plants in different ecological conditions was realized, as well as familial sowings in geographically remote regions and express-test of variation with familial germination of seeds on extreme ecological backgrounds. The largest amount of variation is determined by ecological factors, an important contribution is due to genetical factors. A significant interaction of the families with environmental conditions was found reflecting the diversity of genotypes by their reaction to different conditions comparable by values with the genetical effects of the families per se. Some differences between populations were noted. Among the methods of estimation of the variation used, the express-test was the most efficient. The ecological-genetical variation was expressed the most fully on the extreme ecological backgrounds.