



Издается с 1946 года

Айастані кенсабанакан андес,

выходит 12 раз в год

на армянском и русском языках

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ծ. Մ. Ավագյան, Վ. Ե. Ավետիսյան, Է. Գ. Աֆրիկյան (գլխավոր խմբագիր), Հ. Գ. Բակլավադյան, Հ. Գ. Բատիկյան, Ա. Շ. Գալստյան (գլխ. խմբագրի տեղակալ), Ժ. Ի. Հակոբյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Ս. Հ. Մովսիսյան:

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Վ. Շ. Աղաբաբյան, Հ. Ս. Ավետյան, Է. Գ. Աֆրիկյան (խորհրդի նախագահ), Դ. Ն. Բաբայան, Ս. Ա. Բակունց, Ա. Լ. Քախատչյան, Պ. Ա. Խուրդուղյան, Ս. Կ. Կարապետյան, Մ. Գ. Հովհաննիսյան, Լ. Լ. Հովսեփյան, Լ. Ս. Ղազարյան, Ա. Ա. Մաթևոսյան, Մ. Խ. Չալախյան, Ս. Հ. Պողոսյան, Մ. Ե. Տեր-Մինասյան:

Редакционная коллегия: Շ. Մ. Արայան, Վ. Ե. Ավետիսյան, Զ. Ի. Արայան, Է. Կ. Աֆրիկյան (главный редактор), Օ. Գ. Բակլավադյան, Գ. Գ. Բատիկյան, Ա. Շ. Գալստյան (зам. главного редактора), Վ. Օ. Կազарյան, Տ. Օ. Մովսեսյան:

Редакционный совет: Ա. Տ. Արայան, Վ. Շ. Արայան, Ն. Ն. Արայան, Է. Կ. Աֆրիկյան (пред. совета), Դ. Ն. Բաբայան, Տ. Ա. Բակունց, Լ. Տ. Գամբարյան, Տ. Կ. Կարապետյան, Ա. Ա. Մաթևոսյան, Մ. Գ. Օրայան, Լ. Լ. Օսիպյան, Տ. Ա. Սոսոյան, Ա. Լ. Տախտադյան, Մ. Ե. Թեր-Մինասյան, Ս. Ա. Խուրսուդյան, Մ. Խ. Չայլախյան:

## ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ХРОМАТИНА И ЕГО КОМПОНЕНТОВ ПРИ ИНДУКЦИИ ГИДРОКОРТИЗОНОМ

М. А. ДАВТЯН, Р. Р. КАЗАРЯН, Ю. М. ДЕМИН

Проведен флуоресцентный анализ выделенного из печени белых крыс хроматина и его компонентов при различных длинах волны энергии активации. При гормональной (гидрокортизон) индукции аргиназы обнаруживаются качественные изменения в флуоресцентных характеристиках хроматина и его компонентов. В области спектра экстинкции 230–270 нм у индуцированного хроматина проявляются новые флуоресцирующие комплексы в пределах спектра эмиссии 330–485 нм. Аналогичные комплексы проявляются также у негистоновых белков.

В последние годы стало известно, что многие гормоны животных действуют как генетические индукторы, включая или усиливая ДНК-зависимый синтез РНК и соответствующих белков в клетках-мишенях [1–5]. В предыдущей работе была предпринята попытка исследования хроматина при гормональной индукции с применением метода флуоресцентного анализа [6], который отличается высокой чувствительностью и дает достоверную информацию о конформационных изменениях структуры белков [7]. При этом были установлены характерные для триптофанилов максимумы спектров экстинкции и эмиссии, равные 295 и 340 нм соответственно. При гормональной индукции (гидрокортизон) аргиназы и ряда других катаболических ферментов [8–11] изменений в указанных флуоресцентных характеристиках хроматина не происходит [6].

В настоящей работе мы задались целью продолжить исследования в этом направлении, изучая флуоресцентные свойства хроматина при различных длинах волны энергии активации как в норме, так и при гормональной индукции.

*Материал и методика.* В экспериментах использовались белые крысы весом 120–150 г. Хроматин из печени животных с предварительным выделением ядер получали по общезвестному методу Марушиге и Боннера [12], с некоторой нашей модификацией. После убоя животных печень перфузировали 0,9%-ным раствором NaCl, быстро ее извлекали и хорошо измельченную ткань гомогенизировали в растворе 0,25 М сахарозы + 1 мМ MgCl<sub>2</sub> (рН 7,5), фильтровали через четырехслойный нейлон, затем центрифугировали при 600 g 10–15 мин. После повторной гомогенизации ядер в растворе 0,25 М сахарозы + 0,5%-ный тритон—X—100 + 1 мМ MgCl<sub>2</sub> (рН 7,5) их очищали центрифугированием в растворе 2,2 М сахарозы + 1 мМ MgCl<sub>2</sub>, рН 7,5, при 16000 g в течение 50 мин.

Все растворы с сахарозой были приготовлены на 0,01 М трис-НСl буфере (рН 7,5). Во всех использованных растворах присутствовал 0,5 мМ метабисульфит калия для

предотвращения действия протеаз. Хроматин получали отмыванием (4—5 раз) очищенных клеточных ядер 0,024 М ЭДТА+0,075 М NaCl буфером (pH 8), а затем по два раза 0,05, 0,01, 0,002 и 0,001 М трис-HCl буфером (pH 8). Каждый этап этой процедуры сопровождался тщательным ресуспендированием и центрифугированием при 7000 g в течение 15 мин.

В экспериментах использовали также хроматин, выделенный из печени крыс после кортикостероидной индукции гидрокортизоном. Суспензию гормона вводили внутримышечно (с расчетной концентрацией 5 мг на 100 г веса тела) в течение четырех дней. На четвертый день через 4—5 час. после введения гормона в период наивысшей активации синтеза РНК, а также аргиназы (КФ 3.5.3.1) [8—11], тирозин— $\alpha$ -кетоглутарат трансминазы (КФ 2.6.1.5), триптофанпирролазы (КФ 1.11.1.4) и некоторых других катаболических ферментов (3.13) животные забивались и проводилось выделение хроматина по указанному методу.

Диссоциацию проводили с помощью раствора 2 М NaCl, приготовленного на 0,01 М трис-HCl буфере (pH 8). Выделенный хроматин имел следующие спектральные характеристики:  $A_{230/260} = 0,78$ ,  $A_{280/260} = 0,59$ ,  $A_{320/260} = 0,016$ .

Концентрацию белка определяли по Лоури [14]. ДНК—по Динше [15]. РНК—спектрофотометрически после гидролиза 1 N HClO<sub>4</sub>. Соотношение белок/ДНК во всех исследованных препаратах составляло 2:1, соотношение РНК/ДНК—0,04:1. Спектральные характеристики снимали на спектрофотометрах СФ-4А и СФ-16.

Все операции по выделению и очистке хроматина проводились в холодной комнате при температуре 1—3°. Исходная концентрация хроматина составляла 1 мг/мл.

Из полученного хроматина гистоны экстрагировались дважды 0,2 N HCl на холоду, осаждались голутурными объемами спирта при -20°. Поскольку с кислотой из хроматина частично экстрагируются также кислые белки, гистоны очищались от этих примесей на колонке (1×25 см) с КМЦ, уравновешенной 0,03 М трис-буфером (pH 7). Сопутствующие гистонам кислые белки элюировались этим буфером, а суммарные гистоны—0,1 N HCl (рис. 1). Количество примесных белков обычно составляло 2—3%.

В экспериментах использовались также гистоны, полученные по методу, описанному Арбузовым и др. [16].

Перед экстракцией гистонов хроматин гомогенизировали в  $1 \times 10^{-3}$  М HCl для удаления триптофансодержащих кислоторастворимых белков, обычно экстрагируемых вместе с гистонами, но отделяющихся от них при очистке на карбоксиметицеллюлозе (см. выше).

Гистоны экстрагировали дважды по 5 мин, гомогенизируя осадок в 0,5 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> на холоду. После центрифугирования при 2000 g надосадочные жидкости объединяли и диализовали на холоду против дистиллированной воды, после чего раствор просветляли центрифугированием при 14000 g. Содержание гистонов в экстракте определяли по Лоури [14]. Флуоресцентный анализ обоих гистоновых препаратов показал, что по своим флуоресцентным характеристикам они почти идентичны. Чистоту гистоновых препаратов контролировали электрофоретически [17] в полиакриламидном геле. Имеются литературные данные [18, 19] о присутствии в гистонах примесей кислых полисахаридов. Методами инфракрасной спектроскопии и хроматографии на бумаге было показано [20], что в гистонах, выделенных по Зьюби и Доти [21] из тимуса крупного рогатого скота и по Марушге и Бошнеру [12] из печени крысы, может содержаться значительное (до 5%) количество кислых полисахаридов. Поэтому нами, как и в работе Лавриненко и др. [22], применен способ получения хроматина с промежуточным выделением ядер, описанный в [23]. Установлено, что кислые полисахариды отмываются в процессе центрифугирования ядер 2,2 М сахарозой.

Получение негистоновых белков осуществлялось по способу, описанному Марушге и др. [24]. Кислоторастворимый материал после удаления гистонов (дегистонированный хроматин) промывали 0,05 М трис-буфером (pH 8) и растворяли в 100—200 мл этого буфера, содержащего 1% додецилсульфата натрия, который способствует разделению негистонового белка и ДНК. После перемешивания на магнитной мешалке в течение ночи вязкий раствор ДНК и негистоновых белков диализовали

против 10 объемов воды в течение 12 час. и центрифугировали при 150000 g в течение 8 час. при 37°. При этом на дно центрифужной пробирки оседала ДНК. Надосадочную жидкость, содержащую преимущественно кислые белки, диализовали против большого количества воды, после чего раствор концентрировали при комнатной температуре до 1/2 объема. Для осаждения неотдиализованного додецилсульфата к раствору добавляли 0,5—1 мл насыщенного KCl. При этом натриевая соль додецилсульфата переходила в малорастворимый додецилсульфат калия, который удаляли из раствора центрифугированием при 14000 g в течение 10—15 мин. Для осаждения негистонового белка к супернатанту добавляли сухой сернистый аммоний (2,04 г на 10 мл раствора). В течение 20—60 мин на холоду (0°) формировался хлопьевидный осадок белка, который отделяли центрифугированием при 15000 g в течение 10—15 мин. Очистку белка производили двукратным осаждением растворенного в минимальном объеме воды осадка сульфатом аммония. Количество ДНК в препарате негистонового белка, полученного таким образом, не превышало 4—5%. Выделенный препарат растворяли 1 N NaOH при 100°, а содержание определяли по Лоури [14].

Все концентрации ионов буферных растворов проверяли Na-селективным электродом на рН-метре 340.

Спектры экстинкции и эмиссии хроматина и его компонентов регистрировали на флуоресцентном спектрофотометре MPF-2A фирмы «Hitachi» (Япония), в кварцевых прямоугольных кюветах, при комнатной температуре, с чувствительностями прибора SS-4, SS-5 и SS-6.

*Результаты и обсуждение.* В первой серии экспериментов были получены данные, подтверждающие результаты флуоресцентного анализа хроматина, выделенного из печени интактных белых крыс, а именно: хроматин имеет один максимум спектра эмиссии при 340 нм, обусловленный триптофановой флуоресценцией; диссоциация его лишь незначительно сдвигает максимумы спектров экстинкции и эмиссии в ультрафиолетовую область, не выходя при этом за пределы величин, характерных для триптофанильных остатков [6] (рис. 2).

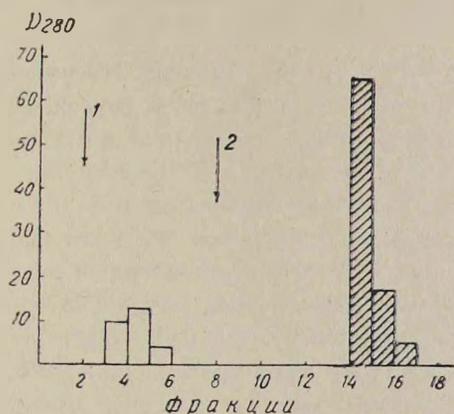


Рис. 1.

Рис. 1. Профиль элюции гистонов с карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ).  
1. Элюция  $3 \times 10^{-2}$  M трис-HCl буфером, pH 7; 2. 0,1 M HCl.

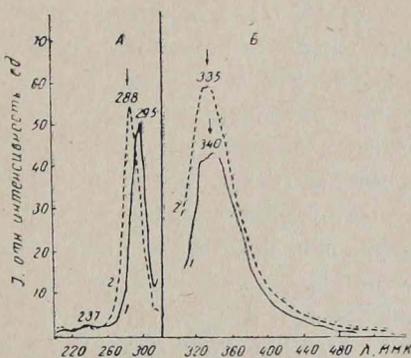


Рис. 2.

Рис. 2. Спектры экстинкции (А) и эмиссии (Б) хроматина, выделенного из печени белых крыс. Ширина щелей монохроматоров экстинкции и эмиссии—4 нм. 1. Нативный хроматин, разбавленный  $\times 20$  в  $1 \times 10^{-3}$  M трис-HCl буфере, pH 8; 2. Диссоциированный хроматин, разбавленный  $\times 10$  в  $1 \times 10^{-3}$  M трис-HCl буфере, pH 8.

Поскольку фенилаланин и тирозин возбуждаются в области 270 нм [7, 25], мы исследовали флуоресценцию полученного нами хроматина при этой длине волны экстинкции. Как видно из рис. 3, характерные величины спектров эмиссии фенилаланина (282 нм) и тирозина (303 нм) не были обнаружены в области 270 нм. Обнаруживаемый небольшой пик при 540 нм является проявлением феномена рассеяния возбуждающего света Рееля и Тиндала второго порядка [7]. Диссоциация хроматина незначительно сдвигает указанный спектр эмиссии хроматина при длине волны экстинкции 270 нм в ультрафиолетовую область (рис. 3).

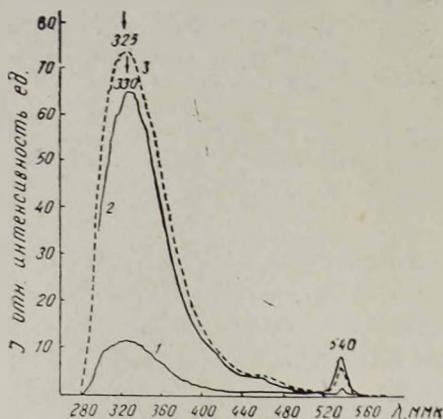


Рис. 3. Спектры эмиссии хроматина при  $E_x W=270$  нм. Ширина щелей монохроматоров экстинкции и эмиссии—1.—4 нм (слабое разрешение); 2, 3.—6 нм (сильное разрешение). 1. 2. Нативный хроматин, разбавленный  $\times 20$  в  $1 \times 10^{-3}$  М трис-НСI буфере, рН 8; 3. Диссоциированный хроматин, разбавленный  $\times 10$  в  $1 \times 10^{-3}$  М трис-НСI буфере, рН 8.

Нами было обращено внимание на то, что при эмиссии 340 нм обнаруживается помимо основного пика экстинкции, 295 нм, и другой, 237 нм (рис. 2). Как видно из рис. 4, спектры обоих хроматинов при длине волны экстинкции 237 нм идентичны, за исключением интенсивности эмиссии с более высоким квантовым выходом флуоресценции у диссоциированного хроматина. При этом обнаруживается основной флуоресцирующий комплекс хроматина при 340 нм, обусловленный триптофановой флуоресценцией. Выявленный выраженный пик при 475 нм является проявлением феномена рассеяния возбуждающего света, так же как при 540 нм (рис. 3). Проявление же пика эмиссии при 398 нм (который, по нашим данным, не имеет ни вода, ни трис-НСI буфер) может явиться результатом комбинационного рассеяния возбуждающего сигнала, зависящего от молекулярной структуры флуоресцирующих групп белка [7].

На рис. 5 приведены спектры экстинкции нативного и диссоциированного хроматина при выявленных пиках эмиссии 398 и 475 нм (рис. 4), а на рис. 6—спектры эмиссии обоих состояний хроматина при полученных пиках экстинкции 353 и 380 нм (рис. 5). Как видно из рис.

4—6, нативный и диссоциированный хроматин при приведенных параметрах флуоресценции имеют почти идентичные пики экстинкции и эмиссии и отличаются лишь повышенной интенсивностью эмиссии и более высоким квантовым выходом флуоресценции диссоциированного хро-

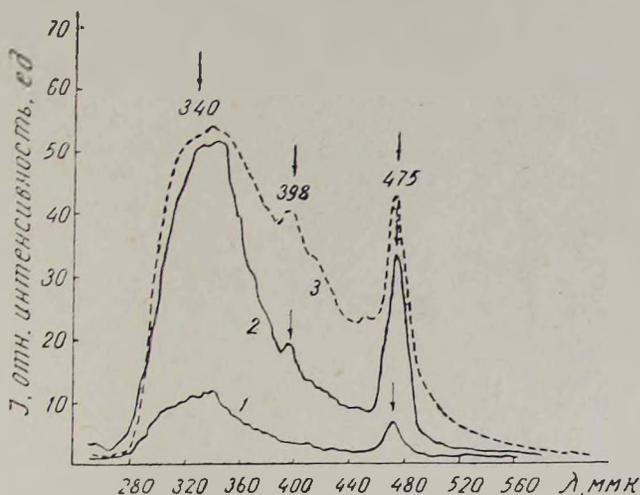


Рис. 4. Спектры эмиссии хроматина при  $E_x W=237$  нм. Ширина щелей монохроматоров экстинкции и эмиссии—1.—4 нм (слабое разрешение); 2,3—8 нм (сильное разрешение). 1. 2. Нативный хроматин, разбавленный  $\times 20$  в  $1 \times 10^{-3}$  М трис-НСI буфере, рН 8; 3. Диссоциированный хроматин, разбавленный  $\times 10$  в  $1 \times 10^{-3}$  М трис-НСI буфере, рН 8.

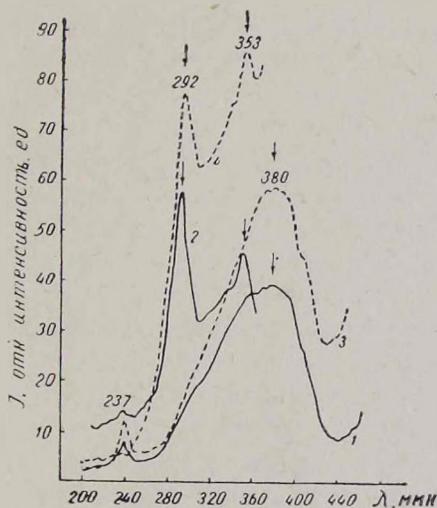


Рис. 5. Спектры экстинкции при  $E_m W=398$  нм (2,4)  $E_m W=475$  нм (1,3). Ширина щелей монохроматоров экстинкции и эмиссии—8 нм. 1. 2. Нативный хроматин, разбавленный  $\times 20$  в  $1 \times 10^{-3}$  М трис-НСI буфере, рН 8; 3. 4. Диссоциированный хроматин, разбавленный  $\times 10$  в  $1 \times 10^{-3}$  М трис-НСI буфере, рН 8.

матина, что, несомненно, свидетельствует об отсутствии значительных качественных перестроек флуоресцирующих комплексов при диссоциации хроматина.

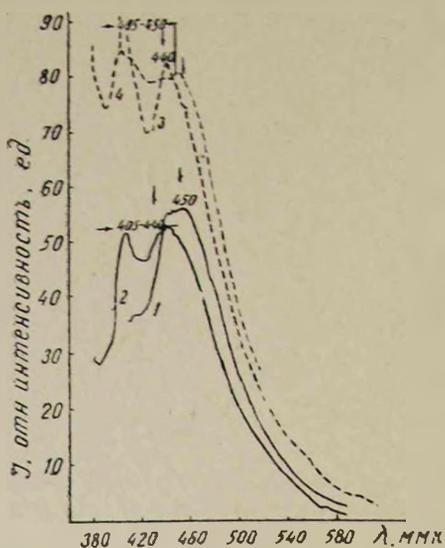


Рис. 6. Спектры эмиссии хроматина при  $E_x W=353$  нм (2.4)  $E_x W=380$  нм (1.3). Ширина щелей монохроматоров экстинкции и эмиссии—8 нм. 1. 2. Нативный хроматин, разбавленный  $\times 20$  в  $1 \times 10^{-3}$  М трис-НСI буфере, рН 8. 3. 4. Диссоциированный хроматин, разбавленный  $\times 10$  в  $1 \times 10^{-3}$  М трис-НСI буфере, рН 8.

Известно, что при введении кортикостерона, 11-дегидрокортикостерона [26, 27], кортизона [8, 10, 28, 29] и гидрокортизона [8—11] происходит индукция как ферментов орнитинового цикла, так и многих других катаболических ферментов, присутствующих в печени крыс.

Изучение хроматина, выделенного из печени крыс после гормональной индукции гидрокортизоном, показало, что он имеет один максимум экстинкции, при 295 нм, и один максимум эмиссии, при 330 нм (рис. 7). По спектру экстинкции он не отличается от нативного хроматина, если не считать того, что основной флуоресцирующий комплекс, обусловленный триптофанильными остатками, несколько сдвигается (на 10 нм) в коротковолновую область, и незначительно подавляется квантовый выход флуоресценции. Однако детальный флуоресцентный анализ индуцированного хроматина при всех длинах волн энергии активации показал, что в области спектра экстинкции 230—270 нм происходят значительные качественные конформационные изменения структуры хроматина с проявлением новых флуоресцирующих комплексов в пределах спектра эмиссии 330—485 нм (рис. 8, 9).

Таким образом, при гормональной индукции аргиназы и ряда других катаболических ферментов выявляются новые флуоресцирующие группы в указанной области спектра экстинкции.

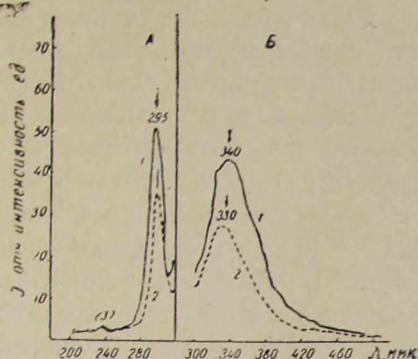


Рис. 7.

Рис. 7. Спектры экстинкции (А) и эмиссии (Б) нативного и индуцированного хроматина. Ширина щелей монохроматоров экстинкции и эмиссии—4 нм. 1. Нативный хроматин, разбавленный  $\times 20$  в  $1 \times 10^{-3}$  М трис-НСI буфере, рН 8; 2. Индуцированный хроматин, разбавленный  $\times 20$  в  $1 \times 10^{-3}$  М трис-НСI буфере, рН 8.

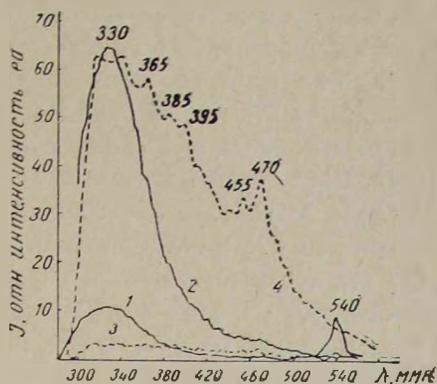


Рис. 8.

Рис. 8. Спектры эмиссии хроматина при  $E_x W=270$  нм. Ширина щелей монохроматоров экстинкции и эмиссии—4 нм (1,3), слабое разрешение, 6 нм (2,4), сильное разрешение; 1. 2. Нативный хроматин, разбавленный  $\times 20$  в  $1 \times 10^{-3}$  М трис-НСI буфере, рН 8; 3. 4. Индуцированный хроматин, разбавленный  $\times 20$  в  $1 \times 10^{-3}$  М трис-НСI буфере, рН 8.

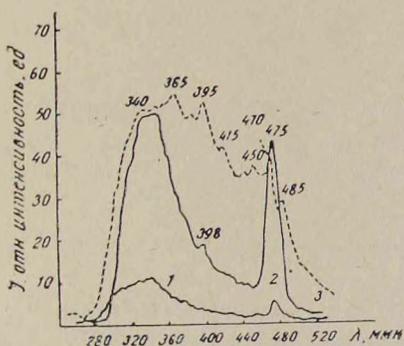


Рис. 9.

Рис. 9. Спектры эмиссии хроматина при  $E_x W=237$  нм. Ширина щелей монохроматоров экстинкции и эмиссии—4 нм (1), слабое разрешение; 8 нм (2,3), сильное разрешение. 1. 2. Нативный хроматин, разбавленный  $\times 20$  в  $1 \times 10^{-3}$  М трис-НСI буфере, рН 8; 3. Индуцированный хроматин, разбавленный  $\times 20$  в  $1 \times 10^{-3}$  М трис-НСI буфере, рН 8.

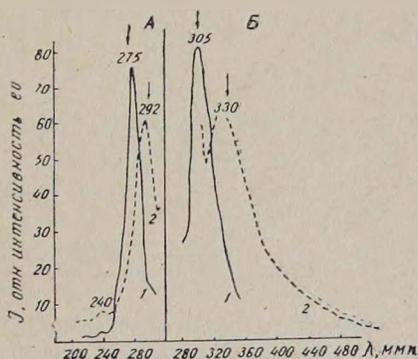


Рис. 10.

Рис. 10. Спектры экстинкции (А) и эмиссии (Б) гистонов, полученных из нативного и индуцированного хроматина. Ширина щелей монохроматоров экстинкции и эмиссии—5 нм. 1. Нативный гистоновый белок; 2. Индуцированный гистоновый белок.

В следующей серии экспериментов исследовались флуоресцентные характеристики гистонов и негистоновых белков, полученных из нативного и индуцированного хроматина. Как видно из рис. 10, гистоны, выделенные из нативного хроматина, имеют один максимум спектра экстинкции, при 275 нм, и один максимум спектра эмиссии, при 305 нм. Максимум спектра эмиссии при 305 нм обусловлен флуоресценцией тирозина, так как ароматические аминокислоты фенилаланин, тирозин и триптофан в свободном состоянии имеют максимумы спектров экстинкции при 260, 275 и 287 нм и максимумы спектров эмиссии при 382, 303 и 348 нм, соответственно, и обуславливают идентичную флуоресценцию белков, в состав которых они входят [7, 25]. Флуоресцентный анализ гистонов, полученных из индуцированного хроматина, показал, что эти максимумы сдвигаются в длинноволновую область (275 против 292 и 305 против 330 нм), а квантовый выход флуоресценции подавляется (рис. 10). При остальных же длинах волн экстинкции другие изменения в структуре гистонов, полученных из индуцированного хроматина, не обнаруживались.

Таким образом, при гормональной индукции гистоновые белки претерпевают определенные изменения.

Флуоресцентный анализ негистоновых белков, полученных из нативного хроматина, показал, что они имеют два максимума спектров экстинкции, при 275 и 290 нм, и два максимума спектров эмиссии, при 305 и 350 нм (рис. 11, 12), т. е. проявляется характерная флуоресцен-

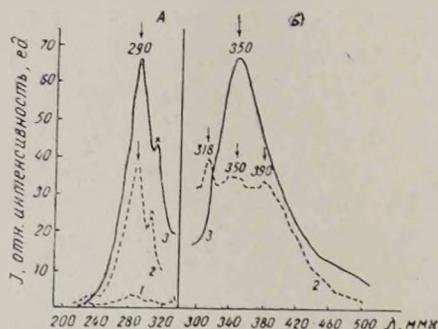


Рис. 11. Спектры экстинкции (А) и эмиссии (Б) негистоновых белков, полученных из нативного и индуцированного хроматина. Ширина щелей монохроматоров экстинкции и эмиссии—3 нм (1), слабое разрешение: 6 нм (2,3), сильное разрешение: 3 нм. 1. 2. Индуцированный негистоновый белок; 3. Нативный негистоновый белок.

ция для тирозина и триптофана. У негистоновых белков, полученных из индуцированного хроматина, были обнаружены конформационные изменения в структуре с проявлением новых флуоресцентных комплексов в пределах 330—470 нм и 318—390 нм спектров эмиссии при обоих максимумах спектров экстинкции.

На основании анализа полученных данных можно заключить, что наблюдаемые при гормональной индукции качественные сдвиги флу-

оресцентной характеристики хроматина (изменение интенсивности, сдвиги в коротковолновую область, появление новых флуоресцирующе-

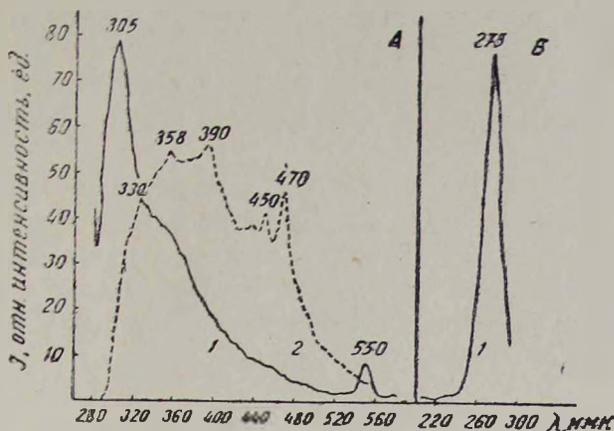


Рис. 12. Спектры эмиссии (А) при  $E_x W=275$  нм и спектр экстинкции (В) негистоновых белков хроматина. Ширина щелей монохроматоров экстинкции и эмиссии—6 нм. 1. Нативный негистоновый белок; 2. Индуцированный негистоновый белок.

щих комплексов) отражают изменения, претерпеваемые как гистоновыми, так и негистоновыми белками хроматина.

Ереванский государственный университет, кафедра биохимии  
 Филиал ВНИИ клинической и экспериментальной хирургии  
 МЗ СССР

Поступило 20.XI 1978 г.

**ՔՐՈՄԱՏԻՆԻ ԵՎ ՆՐԱ ԿՈՄՊՈՆԵՆՏՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ  
 ՀԻՊՐՈԿՈՐՏԻՉՈՆԻ ԻՆՎՈՒԿՑԻԱՅՈՎ ՖԼՈՒՈՐԵՍԿԵՆՏԱՅԻՆ  
 ԱՆԱԼԻԶԻ ՄԻՋՈՑՈՎ**

Մ. Ա. ԿԱՎԹՅԱՆ, Ռ. Ռ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Յու. Մ. ԴՅՈՄԻՆ

Կատարված է սպիտակ առնետների լյարդից ստացված քրոմատինի և նրա կոմպոնենտների ֆլուորեսցենտային անալիզ՝ էներգիայի տարբեր երկարության ալիքների ակտիվացման պայմաններում: Արգինազայի հորմոնալ (հիդրոկորտիզոն) ինդուցիայի դեպքում քրոմատինի և նրա կոմպոնենտների ֆլուորեսցենտային ցուցանիշներում հայտնաբերվում են որակական փոփոխություններ: էքստինցիայի սպեկտրի 230—270 մմկ շրջանում ինդուցիայի ենթարկված քրոմատինի մեջ երևում են նոր ֆլուորեսցենտող կոմպլեքսներ էմիսիայի սպեկտրի 330—485 մմկ սահմաններում: Համանման կոմպլեքսներ դիտվում են նաև ոչ հիստոնային սպիտակուցների մեջ:

# STUDIES OF CHROMATIN AND ITS COMPONENTS BY FLUORESCENT ANALYSIS UNDER HYDROCORTISON INDUCTION

M. A. DAVTIAN, R. R. KAZARIAN, Yu. M. DYOMIN

The fluorescent analysis of chromatin and its components singled out from the white rat liver at different wave lengths of energy activation has been carried out.

In the case of hormonal (hydrocortison) induction of arginase the quantitative changes in the fluorescent characteristics of chromatin and its components take place. In the range of excitement spectrum 230—270 nm the induced chromatin reveals new fluorescent complexes in the limits 330—485 nm of emission spectrum. The analogous complexes reveal the non-histone chromosomal proteins.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Fanestil D., Edelman J. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 54, 1370, 1965.
2. Kenney F., Wicks W., Greenman D. J. Cellular and Compar. Physiol., 66, 1, 125, 1965.
3. Кнох W. Synthesis of molecular and cellular structure, 13, N. Y., Ronald Press Co., 1960.
4. Talwar G., Segal S. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 50, 227, 1963.
5. Williams-Ashman H. J. Cellular and Compar. Physiol., 66, 1, 111, 1965.
6. Казарян Р. Р., Демин Ю. М., Тирацян С. Г., Манвелян А. Г. Биологический журнал Армении, 31, 7, 1978.
7. Юденфренд С. Флуоресцентный анализ в биологии и медицине, М, 1965.
8. Schinke R. T. J. Biol. Chem., 138, 1012, 1963.
9. Grillo M. A. Clinica Chimica Acta, 10, 259, 1964.
10. Kochakian C. D. Mechanisms of hormone action. 256. Edit. by P. Karlson, Academic Press, N. Y. and London, 1965.
11. Давтян М. А., Петросян Л. А. Биологический журнал Армении, 23, 5, 1970.
12. Marushige K., Bonner J. J. Mol. Biol., 15, 160, 1966.
13. Kenney F. T., Wicks W. D., Greenman D. L. J. Cell Compar. Physiol., 66, 1, 125, 1965.
14. Lowry D. U., Rosenbrough N. J. et al. J. Biol. Chem., 193, 265, 1951.
15. Dishe Z. Microchemie, 8, 9, 1930.
16. Арбузова Г. С., Грязнова И. М., Морозова Т. М., Салганик Р. И. Молекулярная биология, 2, 3, 1968.
17. Paniu S., Chalkley R. Arch. Biochem. Biophys., 130, 337, 1969.
18. Agreel J. P. S., Christensson E. G. Nature, 207, 638, 1965.
19. Agreel J. P. S., Christensson E. G. Nature, 191, 284, 1961.
20. Лавриненко И. А. Мат-лы конф. мол. уч. Ин-та цитологии и генетики СО АН СССР, Новосибирск, 1969.
21. Zubay G., Doty P. J. Mol. Biol., 1, 1, 1959.
22. Лавриненко И. А., Морозова Т. М., Юшкова Л. Ф. Молекулярная биология, 5, 1, 1971.
23. Chauveau J., Moule Y., Roullier C. Exptl. Cell. Res., 11, 317, 1956.
24. Marushige K., Brutlag D., Bonner J. Biochemistry, 7, 9, 3149, 1968.
25. Shore V. G., Pardee A. B. Arch. Biochem. Biophys., 60, 100, 1956.

26. *Fraenkel-Conrat H., Simpson M. E. and Evans H. M.* Amer. J. Physiol., 138, 439, 1943.
27. *Fraenkel-Conrat H., Simpson M. E. and Evans H. M.* J. Biol. Chem., 147, 99, 1943a.
28. *Kochakian C. D. and Robertson E. J.* Biol. Chem., 190, 481, 1952.
29. *McLean P. and Gurney M. W.* Biochem. J., 87, 96, 1963.

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДНК В АЛЕЙРОНОВОЙ ТКАНИ  
ПШЕНИЦЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ГИББЕРЕЛЛОВОЙ КИСЛОТЫ

И. Г. АРЦРУНИ, Г. А. ПАНОСЯН

Исследовано влияние гибберелловой кислоты на алейроновую ткань зерновок озимых сортов пшеницы Безостая 1 и Кавказ. У семян Безостая 1 она не индуцирует повышение  $\alpha$ -амилазной активности.

Имеется межсортовое различие в содержании ДНК. После обработки гибберелловой кислотой содержание ДНК в алейроновой ткани увеличивается.

Гибберелловая кислота стимулирует в алейроновой ткани зерновки сорта Кавказ процессы, сопряженные с синтезом ДНК.

Гибберелловая кислота (ГК) известна как стимулятор ряда морфогенетических процессов растительных организмов. Однако исследование роли этого растительного гормона в шитимных биохимических преобразованиях, лежащих в основе ростовых, формообразовательных и сопутствующих им процессов, было начато сравнительно недавно.

Влияние ГК на общую амилитическую активность эндосперма ячменя впервые было установлено в 1958 г. Помо [1]. Этот феномен был повторно открыт и детально исследован Вернером и Чандрой [2] в 1964 г. И хотя еще в 1915 г. Гюнтер показал [3], что ведущая роль в ферментообразовании и гидролитической активности эндосперма злаковых принадлежит алейроновой ткани, лишь в 1967—1972 гг. окончательно было установлено, что ГК стимулирует активность, синтез и секрецию  $\alpha$ -амилазы и ряда других гидролаз в алейроновых клетках зерновки злаков [4—7].

Возможность изменения метаболизма нуклеиновых кислот, в частности РНК, в алейроновой ткани под действием ГК впервые была отмечена в 1965 г. [8]. В 1971—76 гг. было установлено, что ГК вызывает увеличение содержания р- и и-РНК в течение первых 12 час. обработки алейроновой ткани этим гормоном [9—11]. На наш взгляд, это может быть обусловлено как повышением генной активности хромосомного аппарата, так и увеличением абсолютного количества наследственной субстанции—ДНК. В настоящей работе приводятся результаты изучения влияния ГК на содержание ДНК в алейроновой ткани пшеницы.

*Материал и методика.* Объектом исследований служили сорта Безостая 1 и Кавказ урожая 1977 г. В качестве наиболее просто осуществимого биотеста активности ГК было выбрано изменение амилазной активности в обработанной гормоном алей-

роновой ткани (индуцируемое гормоном усиление секреции ферментов) и в клеточном гомогенате (интенсификация синтеза) [4].

Эмбрионизмированные семена пшеницы замачивались в течение 24 час. в проточной воде, затем материал растирался в струе водопроводной воды в нейлоновой мешочке до полного удаления набухшего клейкого вещества крахмалистой части эндосперма. Отделенная таким образом алейроновая ткань дополнительно промывалась в стерилизованной дистиллированной воде. Инкубация ткани проводилась в 10 мМ Na-ацетатном буфере, содержащем 20 мМ  $\text{CaCl}_2$  (рН 4,8, буф. 1) в контрольных вариантах и  $0,5 \times 10^{-6}$  М ГК в опытах, при комнатной температуре.

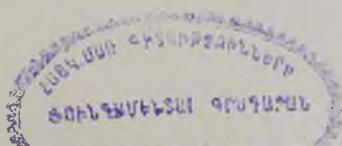
Определения амилазной активности проводились согласно Коллинсу и др. [12].

Для количественного определения ДНК навеска ткани (1 г) гомогенизировалась в 5 мл 10 % ТХУ в стеклянном гомогенизаторе со скоростью вращения пестика 5000 об/мин в течение 2—3 мин, с соблюдением необходимого охлаждения системы. Дальнейшие процедуры производились согласно классической схеме количественного определения нуклеиновых кислот в тканях [13]. ДНК определялась спектрофотометрическим [14] и дифениламинным методом в модификации Бартона [15], белок—микробиуретовым методом Идзаки [16]. Как было нами установлено в предварительных экспериментах, данные фотометрического и калориметрического определений ДНК достоверно не отличались. В данной работе содержание ДНК определялось спектрофотометрическим путем.

*Результаты и обсуждение.* Известно, что большую роль в генной экспрессии играют хромосомные белки, связанные с ДНК. Наши предыдущие исследования показали, что ГК не вызывает заметных изменений в составе хромосомных белков алейроновой ткани озимых сортов пшеницы. Это дало основание предположить, что в процессе индукции  $\alpha$ -амилазы гиббереллином в алейроновых клетках ведущую роль может играть изменение количественного и качественного состава ДНК.

Полученные нами данные (рис. 1) показывают, что алейроновая ткань семян Безостая 1 характеризуется значительно большим по сравнению с той же тканью семян сорта Кавказ содержанием ДНК. Как и предполагалось, межсортовые различия имеются и во внутриклеточном содержании  $\alpha$ -амилазы алейроновой ткани. Алейроновые клетки семян сорта Безостая отличаются не только большим содержанием ДНК, по сравнению с сортом Кавказ, но и большим внутриклеточным содержанием  $\alpha$ -амилазы. Обработка ГК алейроновой ткани семян Безостая 1 вызывает почти двукратное падение  $\alpha$ -амилазной активности в клеточном экстракте при той же интенсивности секреции фермента (рис. 2). Обусловлено ли это индуцированным ГК биохимическим блокированием  $\alpha$ -амилазной активности или ГК-зависимой репрессией синтеза фермента, покажут дальнейшие исследования.

Нами установлено, что ГК индуцирует синтез  $\alpha$ -амилазы в алейроновой ткани зерновок сорта Кавказ через 12 час. после обработки гормоном. К 24-му часу инкубации алейроновой ткани в присутствии гормона удельная активность  $\alpha$ -амилазы в среде возрастает приблизительно в 3,5 раза без заметного изменения внутриклеточного содержания фермента. Это говорит об усилении процессов секреции фермента, индуцируемых ГК, и одновременном увеличении синтеза  $\alpha$ -амилазы [4].



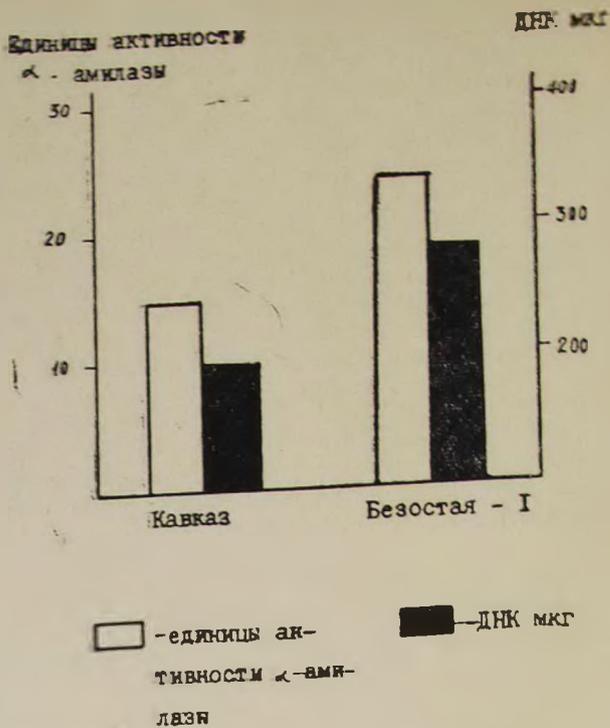


Рис. 1. Содержание ДНК и  $\alpha$ -амилазы в алейроновых клетках зерновок. 1—Кавказ. 2—Безостая 1.

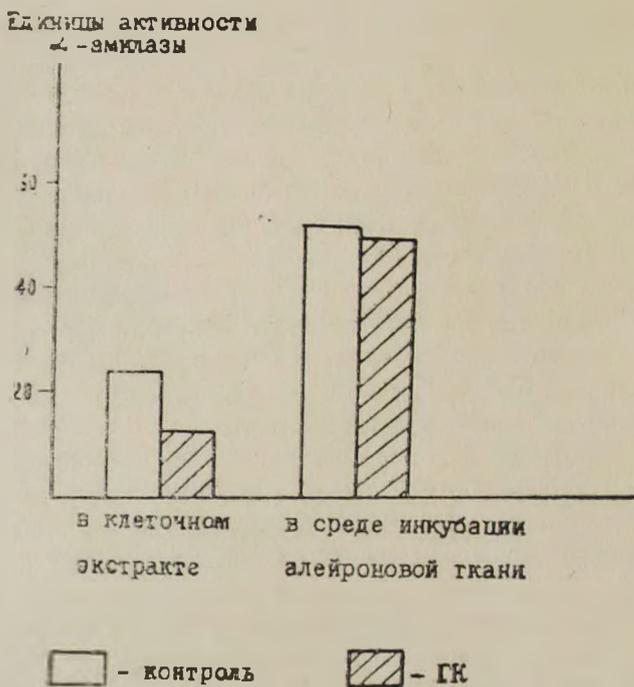


Рис. 2. Изменение  $\alpha$ -амилазной активности алейроновой ткани зерновок сорта Безостая 1 после обработки ГК. 1—клеточный экстракт, 2—среда инкубации алейроновой ткани.

Общезвестно, что алейроновая ткань зерновок злаковых представлена гомогенной популяцией неделиющихся клеток. Тем не менее, по нашим данным (рис. 3, кр. 1), при инкубации алейроновой ткани зерновок сорта Кавказ в буфере 1 в первые 12 час. наблюдается повышение содержания ДНК приблизительно на 25%. В последующие 12 час. (24-й час инкубации) оно снижается до первоначального уровня. Совершенно иная картина наблюдается при инкубации алейроновой ткани в присутствии гормона: содержание ДНК превышает исходный уровень почти в 2 раза (рис. 2, кр. 2).

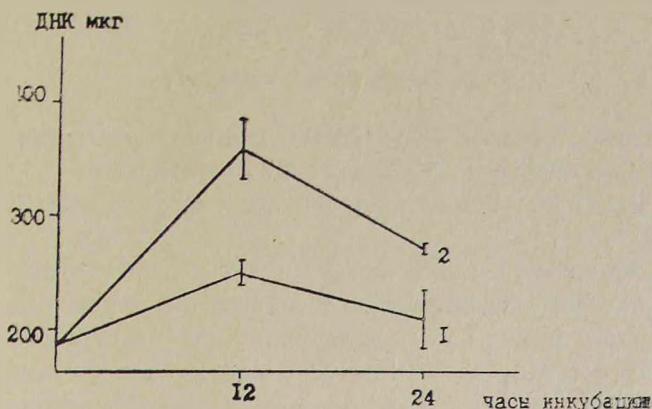


Рис. 3. Динамика изменения содержания ДНК в алейроновых клетках зерновок сорта Кавказ. 1—контроль, 2—ГК.

Таким образом, ГК стимулирует не только амилолитическую активность алейроновой ткани, связанную с синтезом фермента [4], но и резко усиливает процессы синтеза ДНК в ней. Увеличение содержания ДНК в контрольных вариантах, о котором говорилось выше, мы склонны объяснить действием эндогенных гиббереллоподобных веществ [5].

Выявление механизмов указанных явлений, контролируемых ГК, может открыть перспективы в отношении исследования влияния гормона на процессы, сопряженные с реализацией наследственной информации в растительных клетках.

Ереванский государственный университет,  
кафедра биофизики

Поступило 30.X 1978 г.

**ԳԵՆ-Ի ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ՑՈՐԵՆԻ  
ԱԼԵՅՐՈՆԱՅԻՆ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՈՒԹՅ ԶԻԲԵՐԵԼԱԹԹՎԻ  
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՆԵՐՔՈ**

Ի. Գ. ԱՐՄՐՈՒՆԻ, Գ. Հ. ՓԱՆՈՍՅԱՆ

Հետազոտվել է հիբերելաթթվի ազդեցությունը ցորենի բեզոստայա 1 և 4 սովկաս տեսակների ալեյրոնային հյուսվածքի վրա: Ցույց է տրված, որ բեզոստայա 1 տեսակի սերմնահատիկի ալեյրոնային հյուսվածքում հիբերելաթթուն ամիրազային ակտիվության նկատելի փոփոխություն առաջ չի բե-

րում: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ Բեզոստայա 1 և Կովկաս տեսակների ալելրոնային շերտերը տարբերվում են ԴՆԹ-ի սկզբնական քանակությամբ: Կովկաս տեսակի ալելրոնային ճյուղավածքը հիբրեկլաթթվով մշակելիս առաջին 12 ժամում նկատվում է ԴՆԹ-ի պարունակության աճ, որը հետագա 12 ժամվա ընթացքում նկատելիորեն նվազում է: Հորմոնով մշակելուց 24 ժամ հետո ԴՆԹ-ի քանակը 3 անգամ գերազանցում է նրա սկզբնական մակարդակը ճյուղավածքում:

## GIBBERELIC ACID INDUCED CHANGES OF DNA IN WHEAT ALEURON TISSUE

I. G. ARTSRUNY, G. A. PANOSYAN

The influence of gibberelic acid (GA) on aleuron tissue of winter wheat species Bezostaya 1 and Cavcaz was investigated.

It was found that GA did not enhance  $\alpha$ -amylase activity in tissue of Bezostaya 1.

It has been shown that Bezostaya 1 and Cavcaz species considerably differ in DNA content, that GA induces the increase of DNA level in wheat aleuron tissue. The conclusion that GA stimulates processes connected with DNA synthesis in wheat aleuron tissue was made.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Yomo H. Hakkō Kyōkaishi, 16, 444—448, 1958.
2. Varner J. E., Chandra I. R. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 52, 100—106, 1964.
3. Gunther O. Bot. Archiv, 18, 1927.
4. Chrispeels M. S., Varner J. E. Plant. Physiol., 42, 398—406, 1967.
5. Chrispeels M. S., Varner J. E. Plant. Physiol., 42, 1008—1016, 1967.
6. Jones R. Plant. Physiol., 47, 3, 412—416, 1971.
7. Bennet P. A., Chrispeels M. S. Plant. Physiol., 49, 445—447, 1972.
8. Chandra I. R., Varner J. E. Bioph. et Bioch. Acta, 108, 583—592, 1965.
9. Evins W. H. Biochem., 10, 4295—4303, 1971.
10. Ho D. T. H., Varner J. E. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 71, 4783, 1974.
11. Higgins T., Zwar J., Jacobsen L. Nature, 260, 5547, 166—169, 1976.
12. Collins J. J., Jenner C. F., Paleg L. J. Plant. Physiol., 49, 398, 1972.
13. Schmidt-Tannhauser. J. Biol. Chem., 161, 3, 1945.
14. Георгиев Г. П. Химия и биохимия нуклеиновых кислот. М., 1968.
15. Burton K. Biochem J., 62, 315—323, 1956.
16. Itzaki I., Gill R. Analytical Biochem., 9, 4, 401—410, 1964.

## ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЦА ПРИ ГИДРОПОНИЧЕСКОМ ВЫРАЩИВАНИИ

Б. Х. МЕЖУНИ

Установлено, что гущение посадки перца в условиях открытой гидропоники снижает количество и площадь листьев, чистую продуктивность фотосинтеза и сухой вес биомассы растения.

Наибольший выход биомассы на единицу площади был получен при густой посадке, а самый высокий урожай товарных плодов — при оптимальной.

Основным преимуществом метода беспочвенного выращивания растений, по сравнению с обычным, является оптимизация их корневого питания. Вместе с тем известно, что 90—95% сухого веса растений является органическими веществами, образующимися исключительно в процессе воздушного питания. Следовательно, улучшение корневого питания в условиях открытой гидропоники может привести к существенному увеличению продуктивности растений, если оно сочетается с активной работой фотосинтетического аппарата.

В настоящей работе описана схема посадки перца, при которой сочетание корневого и воздушного питания проявляется наилучшим образом.

*Материал и методика.* Опыты проводились в 1977 г. на экспериментальной гидропонической станции Института агрохимических проблем и гидропоники АН АрмССР на перце (Данубский крупный) в трех вариантах: на одном на м<sup>2</sup> 4,8 и 12 растений (условно редкая посадка, оптимальная и густая соответственно). Площадь листьев определялась весовым методом (путем снятия контуров листьев на бумаге и ее последующего взвешивания), а чистая продуктивность фотосинтеза — по известной формуле Кялда, Веста и Бриггса\*. Измерения производились через каждые 8—12 дней при 6—8-кратном повторении.

*Результаты и обсуждение.* Результаты опытов показывают, что при увеличении числа растений на гидропонических делянках заметно уменьшаются площадь листьев и чистая продуктивность фотосинтеза каждого отдельно взятого растения. При редкой посадке, когда ослаблено ценопическое взаимодействие растений, одно растение перца об-

\* Ничипоренко А. Г., Стриганова Л. Е., Чмура С. П., Власова М. И. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах, М., 1961.

разовало (к 20 августа) около семидесяти кв. дм листьев и накопило более чем 200 г сухой биомассы (рис. и табл. 2). Эти данные можно принять за предел потенциальной возможности этого сорта перца в условиях нашего опыта.

Увеличение числа растений влвое почти в два раза сократило суммарную площадь листьев одного растения, а сухой вес снизился при этом лишь на 29% (рис.). Дальнейшее загущение не уменьшило ассимиляционной поверхности каждого отдельного растения, тогда как сухой вес снизился на 40% по сравнению с аналогичным показателем первого варианта.

Ни в одном из вариантов существенных изменений в высоте растений, средней площади одного листа и среднем весе одного плода не отмечалось. Остальные показатели продуктивности отдельного растения уменьшались с увеличением числа растений на посевной площади, хотя и их суммарная продуктивность на 1 кв. м несколько увеличивалась (табл. 1). При оптимальной и густой посадках отмечалось почти

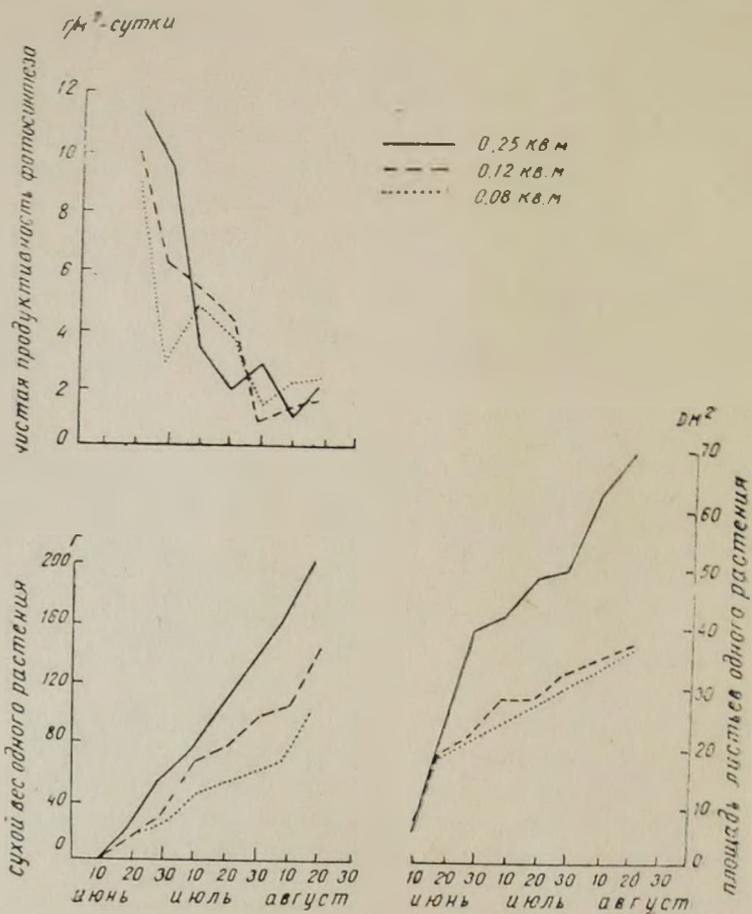


Рис. Изменение некоторых показателей продуктивности перца в зависимости от густоты посадки.

одинаковое количество листьев и ассимиляционная поверхность. Однако благодаря активной работе листьев растений варианта с оптимальной густотой посадки (см. данные о продуктивности фотосинтеза в расчете на единицу площади посадки, табл. 1) выход товарных плодов почти в 1,6 раза был выше, чем в варианте с густой посадкой. Уменьшение ассимиляционной поверхности во втором и третьем вариантах по сравнению с первым происходило за счет уменьшения количества листьев (почти в два раза), что, по всей вероятности, обусловлено подавлением роста боковых ветвей, ибо растения всех трех вариантов имели почти одинаковую высоту (табл. 1).

Таблица 1

Показатели продуктивности перца, выращенного в условиях открытой гидропоники, при различной густоте посадки

Показатели	Площадь питания одного растения, кв. м		
	0,25	0,12	0,08
Количество растений на 1 кв. м	4	8	12
Высота растений, см	69	65	70
Количество листьев на одно растение, шт.	274	150	136
Площадь листьев одного растения, кв. дм	71	38	38
Средняя площадь одного листа, кв. см	26	25	27
Площадь листьев, кв. м/ар	284	304	456
Свежий вес одного растения, г	1830	1322	927
Свежий вес, кг/ар	732	1057	1112
Вес товарных плодов на одно растение, г	1250	990	642
Средний вес одного плода, г	39	41	39
Вес плодов, кг/ар	500	792	774
Чистая продуктивность фотосинтеза на единицу площади листьев, г/м <sup>2</sup> сутки	4,8	4,3	4,0
Чистая продуктивность фотосинтеза на единицу площади посадки, г/м <sup>2</sup> сутки	7,6	10,1	12,5

Наши наблюдения показали, что увеличение густоты посадки на гидропонической плантации в 2—3 раза соответственно уменьшает сухой вес одного растения на 29—46%, а количество товарных плодов—соответственно на 21—66% (табл. 2). Отдельные органы перца по-раз-

Таблица 2

Изменение веса отдельных органов перца в связи с загущением посадки

Площадь питания одного растения, кв. м	Сухой вес одного растения, г	В том числе				Процентное содержание товарных плодов от общего веса растения
		листья	стебли	корни	товарные плоды	
0,25 (редкая посадка)	209	41	54	14	100	48
0,12 (оптимальная)	149	25	37	8	79	53
0,08 (густая)	115	22	35	6	51	44
Уменьшение сухого веса одного растения при оптимальной посадке, % от редкой	29	38	32	42	21	
При густой посадке, %	46	45	35	55	50	

ному реагируют на загущение посадки: более чувствительными являются корни и генеративные органы. сухой вес которых при трехкратном загущении посева уменьшается на 50—55%. Сухой вес стеблей и корней отдельных растений при густой посадке уменьшался соответственно на 32—35 и 38—45%. Сравнительно высокий процент выхода товарных плодов получен при оптимальной густоте посадки (с площадью питания 0,12 кв. м, табл. 2). Общая биомасса с 1 кв. м увеличивалась с загущением посадки.

Таким образом, судя по перечисленным физиологическим параметрам продуктивности растений, лучшей густотой посадки для данного сорта перца в условиях открытой гидропоники можно считать 8 растений на 1 кв. м, при которой получен наибольший выход товарных плодов.

Институт агрохимических проблем и гидропоники  
АН АрмССР

Поступило 19.IV 1978 г.

ՏՆԿՄԱՆ ԽՏՈՒԹՅԱՆ ԱԶԻՅՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏԱՔԻՆԻ ՅՈՏՈՒՆԹԵԶԻ  
ԱՐԻՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ՝ ՀԻՐՈՊՈՆԻԿԱԿԱՆ  
ԽՇԱԿՈՒՅԹԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Բ. Խ. ՄԵՃՈՒՆՏ

Փորձերի արդյունքները ցույց են տվել, որ տնկման խտացումը (1 ք. մետրին 4, 8 կամ 12 բույսեր) զգալիորեն կրճատում է մեկ բույսի տերևների քանակը ու տերևային մակերեսը, ֆոտոսինթեզի մաքուր արդյունավետությունը և կենսազանգվածի չոր կշիռը: Նշված խտությունների դեպքում էականորեն չեն փոփոխվում բույսերի բարձրությունը, պտուղների միջին կշիռը և տերևների միջին մակերեսը:

Դաշտի միավոր տարածքի հաշվով կենսազանգվածի ամենամեծ ելանք ստացվել է տաքդեղի խիտ տնկադաշտում (յուրաքանչյուր բույսի սնման մակերեսը՝ 0,08 ք. մ), իսկ ապրանքային պտուղների ամենաբարձր բերք՝ միջակ խտության դեպքում (0,12 ք. մ):

THE EFFECT OF PLANTING DENSITY ON THE  
PHOTOSYNTHETICAL EFFICIENCY OF CAPSICUMS  
CULTIVATED IN OPEN-AIR HYDROPONICS

B. Kh. MEZHUNTS

It has been established that the increase of the planting density (4 or 8 or 12 plants per m<sup>2</sup>) considerably decreases the amount of leaves and leaf surface, the net productivity of photosynthesis and dry weight of the biomass per plant. The height of plants, the average leaf surface show no essential changes.

The greatest output of the biomass was obtained from the thickset capsicums and the highest yield of commercial fruits was at optimal planting density.

## СОДЕРЖАНИЕ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ И ЯГОДАХ ВИНОГРАДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЛИЧЕСТВА ПОГЛОЩЕННОГО НАТРИЯ В МЕЛИОРИРОВАННОМ СОЛОНЦЕ-СОЛОНЧАКЕ

Г. П. ПЕТРОСЯН, Р. Г. СААКЯН, Л. Е. САКУНЦ

Изучались пигменты в листьях и ягодах винограда, возделываемого на мелнирированных почвах, содержащих различное количество поглощенного натрия. Установлена зависимость между содержанием хлорофилла и поглощенного натрия мелнирированной почвы. При содержании ионов натрия в почве в пределах 5,6—6,2 мг-экв на 100 г почвы в листьях винограда происходит уменьшение хлорофилла, интенсивности фотосинтеза и увеличение прочности связи хлорофилла с липопротеидным комплексом.

Известно, что содержание и состояние пигментов пластид оказывают определенное влияние на метаболические процессы растительных организмов. Функциональная роль пигментов связана также с устойчивостью растений к неблагоприятным условиям среды [1]. Имеются исследования об отрицательном влиянии засоления почвы на концентрацию хлорофилла в листьях однолетних растений [2]. Вопрос о влиянии содержания ионов натрия почвы на пигментный комплекс виноградной лозы мало изучен.

Цель данной работы заключалась в изучении количественных изменений пигментов в листьях и ягодах винограда, происходящих под воздействием различных концентраций ионов натрия в мелнирированном солонце-солончаке Арагатской равнины.

*Материал и методика.* Объектом исследований служили листья и ягоды сортов винограда Гаран Дмак, Тиграни, Адиси и Кармраст, возделываемых на мелнирированных почвах Ерасхаунской ОМС, в которых количество поглощенного натрия в корнеобитаемых слоях не более 3,2 мг-экв на 100 г сухой почвы (нормальные растения) или (угнетенные растения) 5,6—6,2 мг-экв. Пробы для анализа брали в период цветения, роста ягод, созревания и физиологической зрелости. Количественное определение хлорофилла и каротиноидов проводилось в свежих листьях и ягодах спектрофотометрическим методом с применением расчетной формулы Веттштейна [3]. Прочность связи хлорофилла с липопротеидным комплексом определяли по Осипову [4], активность пероксидазы—по Бокучава, Шуберт, Попову [5], каталазы—йодометрическим методом, интенсивность фотосинтеза и дыхания в полевых условиях—по выделению углекислоты, натрия и калий—на пламенном фотометре.

*Результаты и обсуждение.* Исследования показали, что содержание хлорофилла и каротиноидов в листьях и ягодах различных сортов винограда значительно меняется в зависимости от фазы развития ло-

ны. Наибольшее количество хлорофилла в листьях обнаружено в период наиболее интенсивного синтеза—цветения, после чего следует его снижение, и новый подъем отмечается в период физиологической зрелости ягод—количество хлорофилла увеличивается, однако не достигает первоначального уровня (рис. 1). Кривые изменения хлорофилла *a* и *б* в период вегетации в основном идентичны, вместе с тем содержание хлорофилла *a* в течение всей вегетации преобладает над содержанием хлорофилла *б*. Содержание каротиноидов в листьях винограда меньше, чем содержание хлорофилла, а количественные колебания носят противоположный характер, максимум наступает в период созревания, а при физиологической зрелости его содержание падает. В ягодах винограда содержание хлорофилла и каротиноидов по мере созревания уменьшается, достигая минимума при физиологической зрелости ягод (рис. 2).

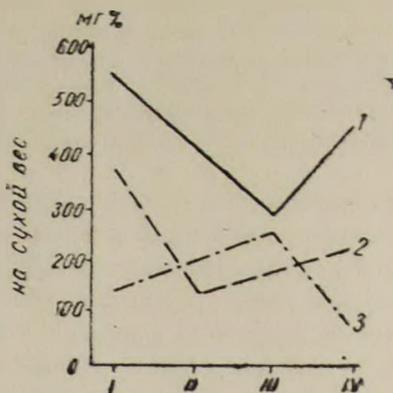


Рис. 1.

Рис. 1. Содержание пигментов в листьях винограда: хлорофилла *a* (1), *б* (2), каротиноидов (3). Фазы развития: I—цветение, II—рост ягод, III—созревание, IV—физиологическая зрелость.

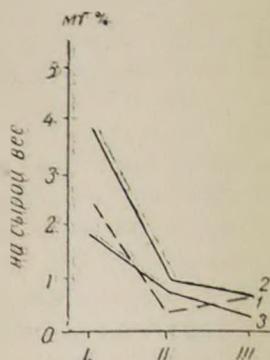


Рис. 2.

Рис. 2. Содержание пигментов в ягодах винограда: хлорофилла *a* (1), *б* (2), каротиноидов (3). Фазы развития см. рис. 1.

В листьях различных сортов винограда не наблюдается закономерных различий в содержании пигментов. Однако обнаружена определенная зависимость содержания хлорофилла от состояния растений. В листьях угнетенных растений винограда содержание хлорофилла меньше, чем у нормальных растений в течение всей вегетации. В содержании каротиноидов разница между указанными растениями незначительна (табл. 1).

Полученные данные одновременно показывают, что в период физиологической зрелости в листьях нормальных растений содержание хлорофилла увеличивается, а у угнетенных—продолжает снижаться. В результате этого на листьях угнетенных растений появляются солевые ожоги, значительно сокращается ассимиляционная поверхность, происходит выцветание хлорофилла, снижается урожайность, что корре-

Таблица 1

Содержание хлорофилла и каротиноидов в листьях нормальных и угнетенных растений винограда, мг % на сухой вес

Сорт винограда	Состояние растений	Цветение	Рост ягод	Созревание	Физиологическая зрелость
Хлорофилл <i>a</i> + <i>b</i>					
Гаран дмак	нормальное	914	602	459	698
	угнетенное	779	527	334	283
Тиграни	нормальное	807	695	509	572
	угнетенное	791	686	453	463
Адиси	нормальное	714	529	442	439
	угнетенное	648	504	393	375
Кармрают	нормальное	728	461	490	602
	угнетенное	627	430	429	444
Каротиноиды					
Гаран дмак	нормальное	148	201	263	73
	угнетенное	112	203	188	100
Тиграни	нормальное	149	218	344	150
	угнетенное	147	188	262	116
Адиси	нормальное	106	182	219	132
	угнетенное	138	183	214	161
Кармрают	нормальное	156	163	275	132
	угнетенное	126	178	255	185

лирует с уровнем ионов натрия в мелиорированной почве. Одновременно в листьях угнетенных растений значительно повышается содержание ионов натрия и уменьшается калий (рис. 3).

В листьях угнетенных растений винограда наряду с изменением содержания хлорофилла изменяется также интенсивность фотосинтеза

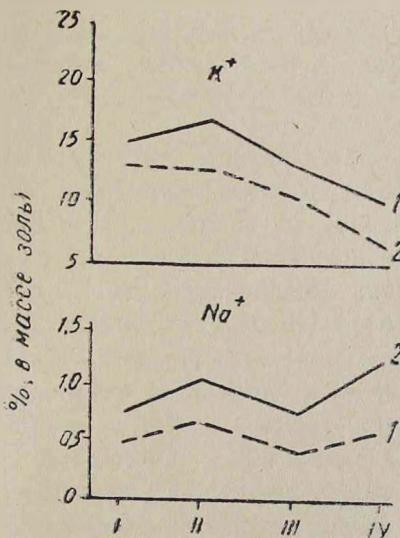


Рис. 3. Содержание ионов натрия и калия в листьях нормальных (1) и угнетенных (2) растений винограда. Фазы развития см. рис. 1.

и дыхания. Результаты наших опытов, проведенных в период физиологической зрелости ягод на растениях, выращенных на культурно-орошаемых почвах, содержащих не более 1,5 мг-экв натрия (контроль) и на почвах с различной степенью мелниорированности, содержащих 3,2, 4,1 и 5,6 мг-экв поглощенного натрия (Аревикский опытный участок), показали, что интенсивность фотосинтеза снижается по мере повышения в почве уровня натрия (рис. 4). Причиной ослабления фотосинтеза растений при избытке хлоридов в среде является снижение содержания в листьях хлорофилла, что в свою очередь обусловлено частичной деструкцией хлоропластов и уменьшением их объема [6].

Что касается интенсивности дыхания, то она при содержании в почве поглощенного натрия до 4,1 мг-экв заметно усиливается и снижается при более высоком содержании. В этой связи интересно отметить аналогичное поведение активности ферментов пероксидазы и каталазы, что, возможно, является результатом приспособительной перестройки организма и мобилизации потенциальных ресурсов в критических условиях среды (рис. 4).

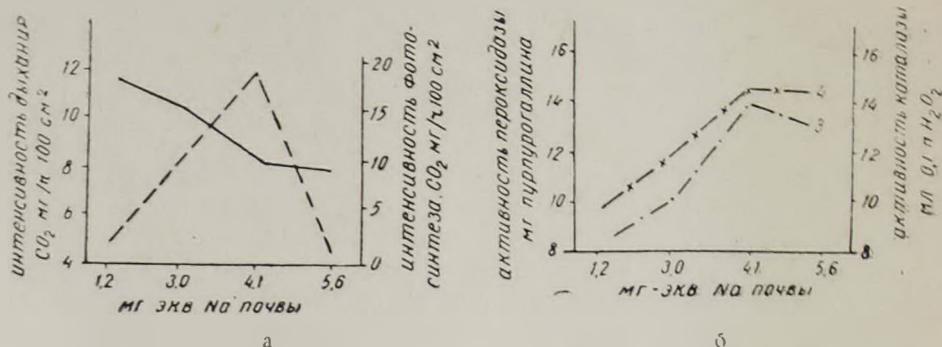


Рис. 4. а, б. Изменение интенсивности фотосинтеза (1), дыхания (2), активности пероксидазы (3), каталазы (4) в листьях винограда в зависимости от содержания ионов натрия в почве.

Таким образом, интенсивность дыхания и окислительная активность виноградной лозы на мелниорированных почвах связаны с концентрацией ионов натрия. Ингибирующее влияние выявляется при содержании в почве поглощенного натрия более 4,1 мг-экв.

Результаты наших исследований показали, что в период вегетации содержание слабосвязанного хлорофилла в листьях уменьшается и возрастает прочность связи хлорофилла с белком (табл. 2). Наиболее интенсивное восстановление этой связи отмечается в период физиологической зрелости ягод, когда содержание слабосвязанного хлорофилла уменьшается более чем в 5 раз. Из данных табл. 2 следует также, что в листьях нормальных растений содержание слабосвязанного хлорофилла *а* больше, чем в листьях угнетенных растений. В последних преобладает содержание слабосвязанного хлорофилла *б*. Это, вероятно, обусловлено нарушением структуры хлоропластов, что, в свою оче-

Содержание слабосвязанного хлорофилла в листьях винограда нормальных и угнетенных растений, % от общего количества

Сорт винограда и состояние растений	Хлорофилл а				Хлорофилл б			
	цветение	рост ягод	созревание	физиол. зрелость	цветение	рост ягод	созревание	физиол. зрелость
Гаран Дмак								
нормальное	5,2	14,8	4,7	2,3	12,2	10,8	3,7	—
угнетенное	4,8	5,3	2,6	1,1	14,9	12,0	6,8	—
Тиграли								
нормальное	7,3	15,0	3,3	1,4	23,2	21,0	5,8	—
угнетенное	7,0	8,0	3,0	1,3	26,3	26,8	12,2	—
Адиси								
нормальное	6,4	5,3	3,0	1,1	8,8	5,4	3,0	—
угнетенное	4,4	3,2	2,6	0,7	4,9	6,5	4,0	—
Кармрают								
нормальное	7,3	5,9	5,7	1,7	23,6	15,0	1,2	—
угнетенное	7,0	4,7	2,4	1,3	23,3	15,0	7,2	—

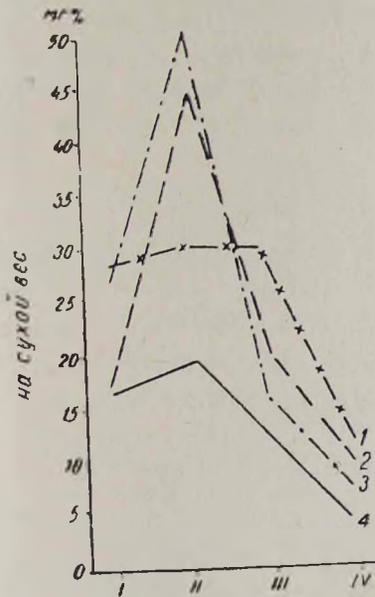


Рис. 5. Содержание слабосвязанного хлорофилла в листьях различных сортов винограда: 1—Адиси, 2—Гаран дмак, 3—Тиграли, 4—Кармрают. Фазы развития см. рис. 1.

редь, отражается на качестве хлорофилл-белок-липидного комплекса [7].

Прочность связи хлорофилла у растений зависит от степени их морозоустойчивости. В листьях винограда сорта Адиси более высокая прочность связи хлорофилла с белком, а следовательно, низкое содержание слабосвязанного хлорофилла (рис. 5). По сравнению с остальными исследуемыми сортами Адиси обладает сравнительно повышенной морозоустойчивостью.

В литературе имеется указание о сравнительно высокой прочности связи хлорофилла у морозоустойчивых сортов пшеницы [8].

Таким образом, в пигментном аппарате листьев винограда происходят существенные изменения при содержании в мелiorированной почве поглощенного натрия в количестве 5,6—6,2 мг-экв. В этих условиях в листьях угнетенных растений отмечается разложение хлорофилла, увеличение прочности связи с липопротеидным комплексом и снижение интенсивности фотосинтеза. Повышение интенсивности дыхания и активности пероксидазы и каталазы наблюдается при концентрации в почве ионов натрия, не превышающей 4,1 мг-экв.

Институт почвоведения и агрохимии  
МСХ АрмССР

Получено 13.VII 1978 г.

ՊԻԳՄԵՆՏՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԽԱՂՈՂԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐՈՒՄ  
ԵՎ ՊՏՈՒՂՆԵՐՈՒՄ՝ ԿԱԽՎԱԾ ՄԵԼԻՈՐԱՅՎԱԾ ԱՂՈՒՏ-ԱԿԿԱԿԻ  
ՀՈՂԻ ԿԼԱՆԱԾ ՆԱՏՐԻՈՒՄԻ ՔԱՆԱԿԻՑ

Զ. Պ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Ի. Գ. ՍԱԿԱԿՅԱՆ, Լ. Ե. ՍԱԿՈՒՆԶ

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ պիգմենտների քանակը մեխորացված հողերում աճեցված խաղողի տերևներում և պտուղներում էական փոփոխություններ է կրում՝ կախված հողում նատրիումի իոնների պարունակությունից: Երբ կլանված նատրիումը հողում կազմում է 5,6—6,2 մգ-էկվ, տեղի է ունենում բույսի աճման պրոցեսների ընկճում, որը ուղեկցվում է տերևներում քլորոֆիլի քանակի, ֆոտոսինթեզի ինտենսիվության անկումով, ինչպես նաև՝ քլորոֆիլի հետ սպիտակուցների կապի ամրության ավելացումով:

THE CONTENT OF PIGMENTS IN THE VINE LEAVES AND  
GRAPES DEPENDING ON THE AMOUNT OF ABSORBED SODIUM  
IN MELIORATED SALTED SOILS

G. P. PETROSIAN, R. G. SAKIAN, L. E. SAKOUNTZ

The pigments of vine leaves and grapes grown upon meliorated soils with different content of absorbed sodium have been studied.

It has been established that there exists dependence between the content of chlorophyll and amount of absorbed sodium in the soil.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Таргевский Н. А. Физиология сельскохозяйственных растений. М., 1969.
2. Лапина Л. П., Попов Б. А. Физиология растений, 17, 3, 1970.
3. Гавриченко В. Ф., Ладыгина М. Е., Хандобина Л. М. Большой практикум по физиологии растений. М., 1975.
4. Осипова О. П. ДАН СССР, 57, 8, 1947.
5. Бокучива М. А., Шуберт Т. А., Попов В. Р. Биохимия, 13, 1, 1948.
6. Гончарик М. Н. Физиологическое влияние хлора на растения. Минск, 1968.
7. Удовенко Г. В. Солеустойчивость культурных растений. Л., 1977.
8. Проценко Д. Ф., Емчук В. Г., Камаленко Н. И. Физиология и биохимия культурных растений, 9, 9, 1977.

## ДИНАМИКА И ХАРАКТЕР ВЫЗРЕВАНИЯ ОДНОЛЕТНИХ ПОБЕГОВ У НЕКОТОРЫХ СОРТОВ И ЭЛИТНЫХ СЕЯНЦЕВ ВИНОГРАДА

И. А. СКЛЯРОВА, Г. Л. СИХЧЯН

В одинаковых почвенно-климатических условиях возделывания процесс вызревания у винограда, в частности, сроки лигнификации, дифференциации тканей, прекращение деятельности камбия и т. д. протекает неодинаково и связан с уровнем морозоустойчивости сорта. Морозоустойчивые формы характеризуются более ранним началом лигнификации, интенсивностью дифференциации тканей, большим количеством заложения лубяных волокон, и эти процессы протекают более интенсивно по всей длине побега.

У слабоморозоустойчивой формы эти процессы протекают несколько замедленно и особенно в верхней зоне побега.

Создание сортов, сочетающих высокие качества ягод и устойчивость к морозам в пределах критических температур, является важной задачей селекции винограда. Не случайно этим вопросом занимаются и в тех районах виноградарства, где климат резко континентальный.

В отделе селекции винограда и ампелографии Армянского НИИ виноградарства, виноделия и плодоводства под руководством члена-корреспондента ВАСХНИЛ С. А. Погосяна создан богатый гибридный фонд различного хозяйственно-биологического направления, отличающийся повышенной морозоустойчивостью.

Степень морозостойкости связана с природой сорта, с конкретными почвенно-климатическими условиями возделывания и другими факторами.

Важными этапами формирования морозоустойчивости в конце вегетации являются вхождение в покой, степень вызревания однолетних побегов и прохождение фаз закаливания. Смещение сроков этих процессов или нарушение полноценности их прохождения резко сказывается на морозостойкости, даже у известных морозоустойчивых форм. Поэтому всестороннее изучение основных процессов, обуславливающих морозостойкость, необходимо для более полной характеристики этого свойства сорта, а особенно перспективных гибридов, сочетающих повышенную морозостойкость с высокими качествами урожая.

В настоящей статье нами рассматриваются только динамика и характер вызревания однолетних побегов у некоторых сортов и элитных сеянцев винограда, отличающихся друг от друга степенью устойчивости к низким температурам.

*Материал и методика.* Объектами исследования служили перспективные элитные сеянцы европейского происхождения  $F_1$ —1811/33, 181/43, полученные от скрещивания Сев Лернату × 1509/31 → Адиси × Каберне, родительские формы Сев Лернату и среднеморозоустойчивый гибрид 1509/31 (Адиси × Каберне). Для сравнения аналогичные анатомические изучения проводились и на местном неморозоустойчивом сорте Воскеат.

Степень вызревания древесины определяли наиболее характерной гистохимической реакцией, открывающей две группы лигнина, компоненты Ф и М—методом Барской\*.

Степень дифференциации тканей—анатомически на уровне 5-го и 12-го междоузлия.

Для просмотра препаратов и микрофотографирования использовали микроскоп МБИ-15.

*Результаты и обсуждение.* Гистохимическое определение компонентов лигнина Ф и М показало, что в начале осени в однолетних побегах исследуемых сортов и гибридов одновременно с лигнином Ф обнаруживается и лигнин М. По содержанию лигнина морозостойкие гибриды 1811/33 и 1811/43 и морозостойкий сорт Сев Лернату уже в начале сентября опережали среднеморозостойкий гибрид 1509/31 и слабоморозостойкий сорт Воскеат, причем у гибрида 1811/43 содержание лигнина в начале сентября достигает максимума по всей длине побега; у гибрида 1811/33 и сорта Сев Лернату разница в содержании лигнина в нижней и верхней части побега составляет 1—2 балла. У среднеморозостойкого гибрида 1509/31 и слабоморозостойкого сорта Воскеат содержание лигнина также достигает максимума в середине октября.

У морозостойкого гибрида 1811/43 уже в начале сентября по сравнению с исследуемыми сортами и гибридами наблюдается более развитая флоэма и большее количество пучков лубяных волокон. Величина флоэмы нижнего яруса достигает примерно 600 мк, количество пучков лубяных волокон, достигших физиологической зрелости,—4—5.

В верхнем ярусе выявлено наличие слаборазвитых, прилегающих к камбию 2 пучков лубяных волокон, ширина флоэмы—300 мк. В середине октября у гибрида 1811/43 по всей длине побега ширина флоэмы достигает 700—800 мк и отмечается 4—5 хорошо развитых пучков лубяных волокон.

Остальные исследуемые сорта и гибриды этим показателем заметно отличались от гибрида 1811/43.

В начале сентября у морозостойкого гибрида 1811/33 ширина флоэмы нижнего яруса достигала 350 мк, количество лубяных волокон—2. В тканях верхнего яруса процесс вызревания только начинался. Такая же картина наблюдалась и в тканях однолетних побегов сорта Сев Лернату.

В середине октября у гибрида 1811/33 и сорта Сев Лернату ширина флоэмы увеличилась до 400 мк, количество лубяных волокон—соответственно до 3.

\* Барская Е. П. Физиол. растений, 9, 2, 1962.

У среднеморозостойкого гибрида 1509/31 в начале сентября ширина флоэмы нижнего яруса достигала 550  $\mu$ , количество слаборазвитых лубяных волокон—3. Ширина флоэмы верхнего яруса 420  $\mu$  и 2 слаборазвитых лубяных волокна.

Аналогичную картину мы наблюдали в нижнем ярусе у слабоморозостойкого сорта Воскеат, в верхнем ярусе процесс вызревания только начинался.

В середине октября картина вызревания у среднеморозостойкого гибрида 1509/31 и слабоморозостойкого сорта Воскеат не изменилась. В зимний период у среднеморозостойкого гибрида 1509/31 ширина флоэмы в нижнем ярусе достигала 800  $\mu$ , количество заложения лубяных волокон у него равно таковому гибрида 1811/43. Закладка феллогена происходит только под перициклом и картина вызревания в верхнем ярусе не меняется.

В зимний период у морозостойких гибридов 1811/43, 1811/33 и морозостойкого сорта Сев Лернату однолетние побеги по всей длине характеризовались хорошим развитием флоэмы, деятельность камбия прекращалась задолго до наступления отрицательных температур, что можно было обнаружить по наличию четкой границы между лубом и древесиной, по равномерному развитию и расположению пучков лубяных волокон в толще флоэмы и величине расстояния между камбием и последним пучком твердого луба, примерно равной расстоянию между ранее сформировавшимися пучками (рис. 1).



Рис. 1. Картина вызревания у морозостойких сортов и форм.

Побеги, не достигшие физиологической зрелости, имеют несколько иную анатомическую структуру, вследствие того что камбий находится еще в активном состоянии, а дифференциация тканей не завершена; последние пучки лубяных волокон недоразвиты и прилегают очень близко к клеткам камбия (рис. 2).

Таким образом, анатомическая картина вызревших побегов показывает, что у морозостойкого сорта Сев Лернату и гибридов  $F_1$ —1811/33, 1811/43 заложение феллогена, а следовательно, и образование вторичных покровных тканей происходит не только непосредственно под перидиклом: в дальнейшем значительно глубже перидикла закладывается вторичное кольцо феллогена, пронизывающее ткань перифе-



Рис. 2. Картина вызревания у слабоморозостойких сортов и форм.

рических слоев флоэмы, так что наружные пучки лубяных волокон остаются за вторым, внутренним слоем перидермы, что значительно усиливает защитную эффективность покровных тканей. Пучки лубяных волокон побегов, достигших физиологической зрелости, у морозостойких сортов мощнее и многочисленнее, и вся зона флоэмы, пронизанная этими пучками, примерно вдвое шире, чем у неморозостойких сортов.

Гибрид 1811/43 развитием и величиной флоэмы, количеством заложения пучков лубяных волокон по всей длине побега опережает морозостойкий гибрид 1811/33 и морозостойкий родитель—Сев Лернату.

Приведенные данные показывают, что в одинаковых почвенно-климатических условиях возделывания процесс вызревания, в частности, сроки лигнификации, дифференциации тканей, прекращение деятельности камбия и т. д. у винограда протекает неодинаково и значительно коррелирует с уровнем морозоустойчивости сорта. Формы, обладающие высокой морозоустойчивостью, характеризуются более ранним началом лигнификации, интенсивностью дифференциации тканей, большим количеством заложения лубяных волокон, а самое главное, что эти процессы полнее и в более короткие сроки протекают по всей длине побега.

У слабоморозоустойчивой формы эти процессы протекают несколько замедленно, со слабо выраженной дифференциацией покровных тканей, в частности, в верхней зоне побега.

Институт виноградарства, виноделия и плодоводства

МСХ АрмССР

Поступило 28.IV 1978 г.

## ԽԱՂՈՂԻ ԷԼԻՏԱՅԻՆ ՍԵՐՄՆԱԲՈՒՅՍԵՐԻ ՈՒ ՄԻ ՔԱՆԻ ՍՈՐՏԵՐԻ ՄԻԱՄՅԱ ՇՎԵՐԻ ՓԱՅՏԱՅՄԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ ԵՎ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ

Ի. Ա. ՍԿԼՅԱՐՈՎԱ, Գ. Լ. ՍՆԽԶՅԱՆ

Հաստատված է, որ խաղողի մոտ միևնույն հողակլիմայական պայմանների ներդործույթունը փայտացման պրոցեսի՝ հատկապես լիգնինի առաջացման, հյուսվածքների դիֆերենցիացիայի, կամբիումի գործունեության դադարեցման վրա միատեսակ չի ընթանում և կուսկացվում է տվյալ սորտի ցրտադիմացկունության աստիճանի հետ: Բարձր դիմացկունությամբ օժտված սորտերը բնութագրվում են լիգնիֆիկացիայի ավելի վաղ սկսվելով, հյուսվածքների ինտենսիվ դիֆերենցիացիայով, լուբային խրճերի քանակի առաջացմամբ և ամենից զլխավորն այն է, որ այդ բոլոր պրոցեսները կատարվում են ամբողջ շվի երկարությամբ, կարճ ժամկետում:

Թույլ ցրտադիմացկուն ձևերի մոտ այդ պրոցեսներն ընթանում են ավելի դանդաղ՝ հատկապես շվերի ծայրային մասում:

## THE DYNAMICS AND THE CHARACTER OF RIPENING OF ANNUAL SPROUTS OF SOME SORTS AND ELITE SEEDLINGS OF GRAPES

I. A. SKLIAROVA, G. L. SNKHCHIAN

It was established that in same ground-climate cultivating conditions the process of ripening (particularly the lignification period, the tissue differentiation, the ending of the cambium activity and etc.) of grapes proceeds to different degree and considerably correlates with the level of frost-resistance of the sort.

## НАСЛЕДОВАНИЕ И ТРАНСГРЕССИВНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКА ВЫСОТЫ РАСТЕНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛОСА У МЕЖСОРТОВЫХ ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ

Г. А. СЛАКЯН, Л. Г. КАЗАРЯН, Ж. Г. ХАЧАТРЯН

Изучалось наследование и трансгрессивная изменчивость признаков высоты растений и продуктивности колоса у межсортowych гибридов пшеницы. В зависимости от компонентов скрещивания у гибридов  $F_1$  установлены различные вариации наследования признаков. Выявлено отсутствие определенной корреляционной связи между высотой растений и продуктивностью колоса.

В модели продуктивного сорта, отвечающего требованиям интенсивного земледелия, особое место занимают признаки длины стебля и продуктивности колоса. Всестороннее изучение определенных генетических параметров этих селекционно-ценных признаков является залогом успеха селекционного процесса.

Обычно полегаемость сорта связывают с признаком высоты растения, контролируемой сложной системой генов. Характер наследования этого признака изучен многими исследователями, которые установили различные типы наследования в гибридных поколениях: доминирование низкорослости, доминирование и сверхдоминирование высокорослости [1—8].

Для получения перспективных гибридов кроме правильного подбора пар большое значение имеет четкое представление о том, какие признаки при определении продуктивности растений главные и какие второстепенные.

Изучая взаимосвязь между урожайностью и его компонентами скрещивания, многие авторы установили определенную положительную корреляцию между урожайностью сортов пшеницы и весом зерна с одного растения и с колоса [9—11], числом зерен с колоса и с растения [12, 13].

Изучение генетической основы наследования, трансгрессивной изменчивости и взаимосвязанности хозяйственно-ценных признаков у гибридов пшеницы будет способствовать ускорению целенаправленного селекционного процесса при выведении новых, более интенсивных сортов.

*Материал и методика.* Для получения гибридных семян в качестве компонентов скрещивания использовали сорта озимой мягкой пшеницы, различающиеся между собой в основном по признаку высоты растения. Гибриды  $F_1$  и родительские сорта изучали в обычных полевых условиях. Опыты проводились в трехкратной повторности,

по 10—15 растений в каждой, площадь питания  $10 \times 20$  см<sup>2</sup>. В F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub> проанализировали 150—200 растений по признакам: высота растения, продуктивность колоса. При отборе трансгрессивных растений руководствовались  $\bar{X} \pm 2s$  родительских сортов. Проведена соответствующая статистическая обработка экспериментальных данных [14].

*Результаты и обсуждение.* Сравнительное изучение межсортовых гибридов озимой мягкой пшеницы и их родительских сортов показало, что у гибридов F<sub>1</sub>, родительские сорта которых по признаку высоты растений мало различались, имело место доминирование высокорослости (Карлик 1 × Гейнес и Кавказ × Гейнес). У гибрида Карлик 1 × Сибирячка 1105, родительские формы которых по этому признаку сильно различались (69,4 и 143,0 см соответственно), установлен промежуточный тип наследования, несмотря на то что один из компонентов— Карлик 1 обладает двумя рецессивными генами низкостебельности (табл. 1). В ранних гибридных поколениях F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub> (Карлик 1 × Сиби-

Таблица 1

Оценка гибридов и родительских сортов по признаку высоты растений, см

Гибриды и родительские сорта	Число изученных растений	$\bar{X} \pm S_x$	$J \pm S_s$	$V \pm S_v$	Эффект гетерозиса к лучшему родителю, %
Карлик 1	80	69,4 ± 1,2	8,0 ± 0,6	11,5 ± 0,9	—
Гейнес	51	79,2 ± 1,1	5,2 ± 0,5	6,6 ± 0,6	—
Кавказ	27	96,5 ± 1,4	6,6 ± 0,9	6,9 ± 0,9	—
Сибирячка 1105	29	143,0 ± 4,5	6,7 ± 0,9	4,6 ± 0,6	—
Карлик 1 × Гейнес F <sub>1</sub>	50	82,0 ± 0,8	10,4 ± 1,0	12,4 ± 1,2	103,5
Карлик 1 × Гейнес F <sub>2</sub>	160	78,0 ± 1,2	14,7 ± 0,8	18,6 ± 1,0	98,5
Карлик 1 × Гейнес F <sub>3</sub>	189	77,0 ± 1,0	13,8 ± 0,7	17,9 ± 0,9	97,2
Кавказ × Гейнес F <sub>1</sub>	29	103,0 ± 1,8	7,4 ± 1,0	7,1 ± 0,9	106,7
Кавказ × Гейнес F <sub>2</sub>	138	94,0 ± 1,1	12,0 ± 0,7	12,8 ± 0,8	97,4
Кавказ × Гейнес F <sub>3</sub>	125	89,0 ± 1,0	11,4 ± 0,7	12,8 ± 0,8	92,2
Карлик 1 × Сибирячка 1105 F <sub>1</sub>	46	124,0 ± 0,8	5,8 ± 0,6	9,6 ± 1,0	86,7
Карлик 1 × Сибирячка 1105 F <sub>2</sub>	163	118,0 ± 2,1	26,3 ± 1,5	22,2 ± 1,2	82,5
Карлик 1 × Сибирячка 1105 F <sub>3</sub>	184	114,0 ± 1,5	19,9 ± 1,0	17,5 ± 0,9	79,7

рячка 1105—скрещиваемые компоненты сильно различаются по высоте растения), установлена сравнительно высокая генотипическая вариация ( $V=22,5$ ; 17,5). Следовательно, отбор по этому признаку будет эффективным.

По признаку продуктивности колоса у гибридов Карлик 1 × Гейнес и Карлик 1 × Сибирячка 1105 установлен эффект проявления гетерозиса—сверхдоминирования (124,3 и 129,9% по сравнению с лучшими родительскими компонентами соответственно). В дальнейших гибридных поколениях в результате расщепления этот эффект исчезает (табл. 2). Однако имеются отдельные растения, которые продуктивностью колоса превосходят лучший родительский компонент.

Из двух изученных количественных признаков наиболее вариабельным оказалась продуктивность колоса. Так, коэффициенты вариации

родительских сортов Карлик 1, Гейнес, Кавказ и Сибирячка 1105 по признаку высоты растений составляли 11,5; 6,6; 6,9; 4,6 соответственно, а по признаку продуктивности колоса—18,7; 25,5; 25,0; 27,1 соответственно.

Повышенная фенотипическая вариабельность селекционно-ценного признака затрудняет отбор нужных генотипов в расщепляющихся гибридных популяциях.

Таблица 2

Оценка гибридов и родительских сортов по продуктивности колоса, г

Гибриды и родители	Число ценных растений	$\bar{X} \pm Sx$	$S \pm Ss$	$V \pm Sv$	Эффект гетерозиса к лучшему родителю, %
Карлик 1	80	1,8±0,05	0,30±0,02	18,7±1,43	—
Гейнес	51	1,6±0,25	0,25±0,03	25,5±3,64	—
Кавказ	27	2,4±0,11	0,60±0,12	25,0±5,00	—
Сибирячка 1105	29	1,7±0,07	0,37±0,06	21,7±4,82	—
Карлик 1 × Гейнес F <sub>1</sub>	50	2,3±0,08	0,55±0,07	23,9±3,41	124,3
Карлик 1 × Гейнес F <sub>2</sub>	160	2,0±0,03	0,41±0,03	19,9±1,53	103,1
Карлик 1 × Гейнес F <sub>3</sub>	189	1,9±0,04	0,52±0,03	27,4±1,95	102,7
Кавказ × Гейнес F <sub>1</sub>	29	2,5±0,10	0,40±0,08	16,0±3,20	104,1
Кавказ × Гейнес F <sub>2</sub>	138	2,1±0,05	0,60±0,03	30,0±2,50	87,5
Кавказ × Гейнес F <sub>3</sub>	125	2,2±0,05	0,60±0,05	27,2±2,45	91,6
Карлик 1 × Сибирячка 1105 F <sub>1</sub>	46	2,4±0,08	0,57±0,08	23,7±3,42	129,9
Карлик 1 × Сибирячка 1105 F <sub>2</sub>	163	2,3±0,03	0,51±0,04	21,2±1,61	124,3
Карлик 1 × Сибирячка 1105 F <sub>3</sub>	184	1,9±0,03	0,47±0,03	25,0±1,78	102,7

В селекции растений наиболее ценными считаются гибридные сочетания, которые в дальнейших поколениях выщепляют значительное число положительных трансгрессий, т. е. форм, превосходящих по данному признаку лучший родительский компонент. Экспериментальные работы по изучению и разработке методики выделения трансгрессивных форм по отдельным количественным признакам наиболее актуальны в современной селекции.

Многие селекционеры ведут отбор желаемых форм во втором гибридном поколении, так как в их потомстве могут быть обнаружены константные трансгрессивные формы. Трудность отбора в ранних гибридных поколениях заключается в том, что большинство отобранных растений, как правило, гетерозиготно по генам, определяющим количественные признаки. Кроме того, известно, что не всякая гетерозигота, имеющая высокий показатель признака, дает при расщеплении константную трансгрессивную форму, так как высокий показатель признака может быть результатом сверхдоминирования.

При отборе трансгрессивных форм необходимо иметь определенные параметры для их разграничения. Некоторые исследователи [15] предлагают для этой цели использовать среднюю из показателей трех луч-

ших растений, превосходящих по данному признаку лучший родительский компонент. Этот метод очень простой, однако при этом не учитывается сильное влияние пестроты почвы.

Имеются и более сложные методы, можно сказать, и очень трудоемкие, учитывающие модификационные и генетические изменения отдельных особей в расщепляющихся поколениях [16].

В наших экспериментах по изучению трансгрессивной изменчивости в различных гибридных поколениях критерием нижней границы положительных трансгрессий служил  $\bar{X}_{F_2} + 2s$  лучшего родителя, а отрицательной —  $\bar{X}_{F_2} - 2s$  худшего родителя. Нами был взят менее строгий критерий, так как при более строгом подходе ( $\bar{X}_{F_2} \pm 3s$ ) из-за отрицательной модификации можно потерять определенное число положительных трансгрессий.

Из трех изученных межсортовых гибридных популяций  $F_2$  и  $F_3$  Карлик 1×Гейнес, Кавказ×Гейнес, Карлик 1×Сибирячка 1105 выделены положительные и отрицательные трансгрессии по признаку высоты растений и продуктивности колоса (табл. 3).

Таблица 3  
Количество трансгрессивных растений, выделенных в  $F_2$  и  $F_3$ , %

Гибридные растения	Число изученных растений	Высота растений		Вес зерна с колоса	
		положительные трансгрессии	отрицательные трансгрессии	положительные трансгрессии	отрицательные трансгрессии
Карлик 1 × Гейнес $F_2$	158	21,5	7,6	0,6	0,0
Карлик 1 × Гейнес $F_3$	186	13,4	10,2	1,0	0,0
Карлик 1 × Сибирячка 1105 $F_2$	163	0,0	0,0	20,0	0,6
Карлик 1 × Сибирячка 1105 $F_3$	184	0,0	0,0	9,2	1,6
Кавказ × Гейнес $F_2$	129	10,8	0,8	0,7	1,4
Кавказ × Гейнес $F_3$	120	3,3	0,8	3,2	0,0

Установлено, что наибольшее число трансгрессивных растений выделено из гибридных популяций, родительские сорта которых по данному признаку мало различаются. Так, из второго гибридного поколения Карлик 1×Гейнес по признаку высоты растения выделено наибольшее число как положительных, так и отрицательных трансгрессий. Наоборот, у гибрида Карлик 1×Сибирячка 1105 по данному признаку не обнаружено трансгрессивных изменений, а по признаку продуктивности колоса выделено довольно большое число положительных и отрицательных трансгрессий, так как по этому признаку родительские формы мало различались. Необходимо отметить, что определенное число отобранных положительных трансгрессивных форм будет результатом гетерозиготности и модификационной изменчивости, отделить их можно только в дальнейших поколениях.

По изученным двум признакам число положительных трансгрессий

превосходит число отрицательных, что можно объяснить наличием гетерозисных форм в гибридных популяциях. Однако корреляционной связи между эффектом проявления гетерозиса в  $F_1$  и отбором положительных трансгрессий в популяциях  $F_2$  и  $F_3$  не установлено. Следовательно, можно предполагать, что отобранные положительные формы являются результатом рекомбинации неаллельных генов, ответственных за данный конкретный признак.

При создании новых сортов пшеницы интенсивного типа обычно в качестве одного из родительских компонентов используют короткостебельные сорта. Ввиду того что признак продуктивности колоса является одним из основных критериев при определении продуктивности сортов, в наших экспериментах мы задались целью изучить влияние длины соломины на продуктивность колоса.

Данные по признаку высоты растений и продуктивности колоса отдельных растений, гомозиготных родительских сортов и гибридных растений из популяции  $F_2$  свидетельствуют о том, что во всех трех изученных гибридных сочетаниях нет никакой корреляционной связи между указанными признаками (табл. 4). Низкие коэффициенты корреляции

Таблица 4

Коэффициенты корреляции ( $r$ ) между длиной стебля и весом зерна с колоса у гибридов  $F_2$  и родительских сортов

Гибриды $F_2$ и родительские формы	$r \pm Sr$	$tr$	$t 0,05$	$t 0,01$
Карлик 1	$0,39 \pm 0,09$	3,72	1,98	2,63
Гейнес	$0,31 \pm 0,13$	2,47	2,01	2,68
Кавказ	$0,20 \pm 0,19$	1,01	2,07	2,81
Сибирячка 1105	$0,66 \pm 0,12$	3,77	2,08	2,83
Карлик 1 $\times$ Гейнес	$0,03 \pm 0,08$	0,38	1,96	2,63
Кавказ $\times$ Гейнес	$0,03 \pm 0,08$	0,35	1,96	2,63
Карлик 1 $\times$ Сибирячка 1105	$0,09 \pm 0,08$	0,01	1,96	2,63

ляции установлены у гомозиготных родительских сортов, кроме сорта Сибирячка 1105 (0,66). Независимость наследования признака высоты стебля и продуктивности колоса отмечается и другими исследователями [17, 18]. Из гибридной популяции Карлик 1  $\times$  Сибирячка 1105 отобрано определенное количество растений, обладающих низкими прочными стеблями с крупными продуктивными колосьями.

На основании полученных данных о наследовании и трансгрессивной изменчивости признаков высоты растений и продуктивности колоса можно заключить, что характер наследования и трансгрессивной изменчивости у межсортовых гибридов в основном зависит от степени выраженности признаков у скрещиваемых компонентов. Частота и уровень трансгрессивной изменчивости выше в тех сочетаниях, родительские сорта которых по данному признаку мало различаются.

Выявлено отсутствие корреляционной связи между такими хозяйственно-ценными признаками как высота растений и продуктивность колоса. Следовательно, в селекции на продуктивность в качестве ком-

понентов скрещивания с успехом можно использовать сорта с определенными ценными признаками, обладающими 2—3 доминантными или рецессивными генами низкостебельности.

Институт земледелия МСХ АрмССР,  
отдел генетики растений

Поступило 15.V 1978 г.

**ՔՈՒՅՍԻ ԲԱՐՁՐՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՀԱՍԿԻ ԱՐԳՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ  
ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ԺԱՌԱՆԳՄԱՆ ԵՎ ՏՐԱՆՍԳՐԵՍԻՎ  
ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ՅՈՐԵՆԻ ՄԻՋՍՈՐՏԱՅԻՆ ՀԻՔՐԻԳՆԵՐՈՒՄ**

Գ. Ա. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Լ. Հ. ԿԱՏԱՐՅԱՆ, Կ. Հ. ԽԱԿԱՏՐՅԱՆ

Հիբրիդների և ծնողական ձևերի ուսումնասիրությունից պարզվել է, որ բույսի բարձրության և հասկի արդյունավետության ժառանգման առանձնահատկությունները հիմնականում կախված են խաչաձևվող դույզների հատկանիշների արտահայտման աստիճանից:

Տրանսգրեսիվ փոփոխականության հաճախականությունը բարձր է այն հիբրիդային զուգակցություններում, որտեղ ծնողական ձևերը նշված հատկանիշներով մոտ կամ հավասար են միմյանց:

Ուսումնասիրված հիբրիդներում բույսի բարձրության և հասկի արդյունավետության հատկանիշների միջև հավաստի փոխադարձ կապ չի հայտնաբերվել, որը հնարավորություն է տալիս նոր, բարձր բերքատու և կանգուն սորտեր ստեղծելու նպատակով օգտագործել կարճացողունությունը պայմանավորող 2—3 դոմինանտ կամ ռեցեսիվ գեներով օժտված սելեկցիոն արժեք ունեցող սորտեր:

**ON THE HEREDITABILITY AND TRANSGRESSIVE VARIABILITY  
OF PLANT HEIGHT AND EAR YIELD OF WHEAT HYBRIDS**

G. A. SAHAKIAN, L. G. KASARIAN, Y. G. KHACHATRIAN

The hereditability and transgressive variability of plant height and ear yield have been studied. There has been established the variation of heredity and transgression of  $F_1$  hybrids, and also the absence of any correlation between such important for selection properties as plant height and ear yield.

**Л И Т Е Р А Т У Р А**

1. Бабаджанян Г. А., Саакян Г. А. и др. Биологический журнал Армении, 27, 9, 2, 1974.
2. Дхоте А. К. Селекция и семеноводство, 2, 34, 1972.
3. Ремесло В. Н. Тр. ВАСХНИЛ. Селекция короткостебельных пшениц. М., 1975.
4. Рейтер Б. Г., Лентиев С. И. Сибирский вестник с.-х. науки, 2, 44, 1972.
5. Саакян Г. А., Хачатрян Ж. Г. и др. Биологический журнал Армении, 26, 5, 1973.

6. Charman A. A., Meneal F. H. Crop. Sci., 11, 3, 1971.
7. Khadr F. H. Theor and Appl. Genet., 41, 3, 1971.
8. Rehman A. A., Rehman Ch. A. Crop. Sci., 9, 6, 1969.
9. Воробьев В. Ф. Селекция и семеноводство, вып. 5, 1972.
10. Aleksandrov A., Scolfoti M. C. Genet. agr., 26, 1—2, 1972.
11. Бояджиева Дора. Генетика и селекция (НРБ), 2, 7, 1974.
12. Paroda R. S., Joshi A. B. Heredity, 3, 25, 1970.
13. Jain R. et al. Cereal Res. communic. sz. oged., 3, 2, 1975.
14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1973.
15. Воскресенская Г. С. и др. Докл. ВАСХНИЛ, 7, 1967.
16. Коновалов Ю. С., Хупацария Т. Н. Докл. ТСХА, вып. 199, 1974.
17. Иванников В. Ф., Миронова Н. П. Тр. ВАСХНИЛ. Селекция короткостебельных пшениц. М., 1975.
18. Товстик М. Г. Тр. ВАСХНИЛ. Селекция короткостебельных пшениц, М., 1975. -

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТАБАКА В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АРМЕНИИ

К. В. САРҚИСЯՆ

Выявлена возможность возделывания табака ароматичных сортов типа Самсун в Северо-восточной и Араратской зонах Армянской ССР. Установлена высокая эффективность дозы азота 120 кг/га на фосфорнокалийном фоне (по 90 кг/га) под все испытываемые ароматичные и скелетные сорта.

Разнообразие почвенно-климатических условий табаководческих районов Армении требует разработки новых методов возделывания табака. В связи с этим важное значение приобретает внедрение в производство новых высокоурожайных сортов и регулирование режима их питания.

Немаловажную роль играет в этом аспекте применение удобрений, существенно влияющих на химический состав растений и тем самым изменяющих качественные показатели табачного сырья.

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют об особом значении азота при удобрении табака [1—4]. Он входит в состав многих витаминов, нуклеиновых кислот, которые являются важной составной частью протоплазмы, клеточного ядра и обеспечивают нормальное протекание важных физиологических и биохимических процессов. Поэтому оптимальное азотное питание полевых культур имеет решающее значение как для роста и развития растений, так и для повышения урожая и улучшения его качества [5].

В последние годы в производство внедряются новые высокоурожайные селекционные сорта табака, агротехника возделывания которых в различных почвенно-климатических зонах республики изучена слабо. Цель нашей работы заключалась в выявлении влияния почвенно-климатических условий и режима минерального питания, в основном азотного, на формирование урожая и качественные показатели новых сортов табака, возделываемых в республике.

*Материал и методика.* Исследования проводились в 1971—1973 гг. на коричневых лесных остепненных (Северо-восточная зона), горных каштановых и бурых типичных почвах (Предгорная) на сортах табака Самсун 36, Гибрид 49, Остролист 11 и Остролист 44. Эффективность возрастающих доз азота  $N_{60}$ ,  $N_{90}$ ,  $N_{120}$  кг/га изучалась на фоне  $P_{90}K_{90}$ . Повторность опыта четырехкратная, учетная площадь делянки—50,4 кв. м, число рядков в опытных делянках—6, учетных—4. Густота посадки для

сортов типа Самсун—60×18, Остролист—70×25 см. В опытах применялись аммиачная селитра (33%), простой гранулированный суперфосфат (18%) и сульфат калия (45%). Фосфорное и калийное удобрения вносились под основную обработку почв, а азотное—в виде подкормки при I и II междурядных обработках

Перед закладкой опыта были взяты почвенные образцы и в них определены гумус (по Тюрину), гидролизуемый азот (по Тюрину и Кононовой); подвижный фосфор в бескарбонатных почвах (по Арениусу) и в карбонатных (по Мачигину), обменный калий (по Масловой). Коричневые лесные, бурые типичные и горные каштановые почвы опытных участков характеризуются низким содержанием гумуса, соответственно 2,6; 1,5 и 2,1%, щелочной и нейтральной реакцией среды, pH 8,3, 8,5 и 7,1, бедностью гидролизуемым азотом, 6,0, 3,5 и 4,6, высоким содержанием подвижного фосфора, 13,1, 6,8 и 39,4 и обменного калия, 62,4, 86,9 и 71,8 мг на 100 г почвы.

В течение вегетационного периода измерялась высота растений, учитывалось количество убранных листьев и урожай сухой массы. Высота растений определялась на 30-й, 45-й день после посадки и перед вершкованием. Листья измерялись перед III ломкой: длина листа—от черешка до верхушки, а ширина—в наиболее широкой части листа, площадь вычислялась по таблице Губенко; учет количества листьев производился по узлам стебля после последней ломки. Все измерения производились на 25-ти типичных, нормально развитых растениях каждой делянки. Учет урожая сухой массы проводился перед тюковкой табака при влажности 18—19% взвешиванием всего урожая. Выход товарных сортов определялся по ГОСТу 8073—56 во всех вариантах опыта поштучно, путем взвешивания отдельных образцов. В качестве контрольного варианта взяты принятые дозы удобрений,  $N_{60}P_{90}K_{90}$ .

*Результаты и обсуждение.* Нашими исследованиями установлено, что на формирование урожая табака значительное влияние оказывают почвенно-климатические условия, сортовые особенности и режим питания. Наиболее высокие растения в условиях Араратской котловины получены у ароматичных сортов—Гибрид 49 и Самсун 36, а в Северо-восточной зоне—у скелетных—Остролист 11 и Остролист 44. Разница в высоте растений перед вершкованием между этими сортами в контроле в условиях Араратской котловины составляла соответственно 12—25 и 3—20 см, а в Северо-восточной зоне, наоборот, растения скелетных сортов были выше ароматичных на 11—17 см (табл. 1). При применении возрастающих доз азотного удобрения на фосфорно-калийном фоне эта разница оказалась значительнее. В Северо-восточной зоне наиболее высокие растения у всех сортов получены в варианте с  $N_{120}P_{90}K_{90}$ . Высота растений в этом варианте по сравнению с контролем была больше у ароматичных сортов на 9—13, а у скелетных—на 11—17 см. Аналогичная закономерность выявлена также в условиях бурых типичных и каштановых почв. Количество убранных листьев независимо от зоны возделывания было больше у ароматичных сортов. Оно увеличивалось с повышением дозы азотного удобрения (120 кг/га), у ароматичных сортов на 2, а у скелетных—на 0,6—1,6 листьев.

Важным показателем формирования структурных элементов урожая является также площадь листа. Данные табл. 1 показывают, что площадь листа у ароматичных сортов больше при возделывании на бурых типичных и каштановых почвах, а у скелетных—на коричневых лесных остепненных. У ароматичных сортов большей площадью листа во всех зонах отличается перспективный сорт Гибрид 49, а у скелет-

Таблица 1

Влияние минеральных удобрений на формирование структурных элементов урожая табака (среднее за 1972—1973 гг.)

Тип почвы	Сорт, фон удобрения	Самсун 36			Гибрид 49			Остроллист 11			Остроллист 44		
		P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>			P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>			P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>			P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>		
		N <sub>60</sub>	N <sub>90</sub>	N <sub>120</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>90</sub>	N <sub>120</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>90</sub>	N <sub>120</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>90</sub>	N <sub>120</sub>
Показатели													
Коричневые лесные остепленные	высота растений перед вершкованием, см	148	151	157	155	163	168	159	164	170	172	177	189
	количество технически зрелых листьев, шт	44,0	45,0	46,0	49,0	50,0	51,0	33,6	33,8	34,8	42,8	43,4	44,4
	площадь листа, см <sup>2</sup>												
Горные каштановые	высота растений перед вершкованием, см	154	159	166	165	176	181	142	146	153	140	152	162
	количество технически зрелых листьев, шт	41,1	42,0	45,3	45,0	49,0	50,0	28,0	30,0	31,0	40,0	42,0	44,1
	площадь листа, см <sup>2</sup>	337	351	384	342	377	419	503	524	554	398	416	443
Бурые глинистые	высота растений перед вершкованием, см	170	176	188	188	196	205	167	180	183	168	181	184
	количество технически зрелых листьев, шт	42,3	46,0	45,5	51,6	50,5	52,3	33,0	33,2	34,2	43,0	44,7	45,7
	площадь листа, см <sup>2</sup>	434	471	495	496	536	578	737	837	839	702	738	784

ных—Остролист 11. Минеральные удобрения, особенно азотные, оказали положительное влияние на увеличение площади листа у всех сортов табака во всех зонах. С повышением дозы азота до 120 кг/га на фоне  $P_{90}K_{90}$  по сравнению с контролем площадь листа у ароматичных сортов в Араратской зоне увеличилась на 61—82, а у скелетных—на 82—102 см<sup>2</sup>. Аналогичные данные получены в условиях бурых типичных и каштановых почв.

Почвенно-климатические условия и режим минерального питания оказали положительное влияние на формирование структурных элементов урожая табака и соответственно привели к увеличению его урожайности. Наибольший урожай сухой массы табака у ароматичных сортов получен на горных каштановых, коричневых лесных остепненных почвах.

Из всех испытанных сортов наиболее высокий урожай в Северо-восточной зоне получен от скелетного сорта Остролист 44 и ароматичного Гибрид 49, в предгорной зоне—Гибрид 49 и Самсун 36, а в Араратской—Остролист 11 и Гибрид 49 (табл. 2).

Минеральные удобрения более эффективно использовались на коричневых лесных остепненных почвах скелетными сортами, а на горных каштановых и бурых типичных—ароматичными. Из испытанных доз азотных удобрений на фосфорно-калийном фоне во всех зонах и под все сорта оптимальной является  $N_{120}$  кг/га. Прибавка урожая в варианте с  $N_{120}P_{90}K_{90}$  по сравнению с контролем составила в Северо-восточной зоне у скелетных сортов 4,5, а у ароматичных—3,7, в Предгорной—соответственно 4,8—5,0 и 4,9—5,7, а в Араратской—4,9—5,6 и 5,6—8,1 ц/га.

Хорошее сырье табака с высоким процентом светлых сортов (сумма светлых сортов) получено в Северо-восточной и Араратской зонах у скелетных сортов, Остролист 44, а в Предгорной—у ароматичных, Гибрид 49. Сумма светлых сортов в Северо-восточной зоне у скелетных в контроле составила 68,7—71,3, а у ароматичных—59,1—61,3, в Предгорной—соответственно 70,0—75,5 и 78,8—88,4, а в Араратской—67,7—74,1 и 62,1—66,4% (табл. 2). Следует отметить, что с повышением дозы азотного удобрения с 60 до 120 кг/га без изменения фона наблюдалось снижение товарного ассортимента табачного сырья: у ароматичных сортов, в зависимости от зоны их возделывания,—на 6,2—16,1, а у скелетных—на 8,5—11,8%. Приведенные данные свидетельствуют о том, что ароматичные сорта более чувствительны к высоким дозам азотного удобрения.

Важным показателем возможности внедрения того или иного агроприема в сельскохозяйственное производство является экономический расчет. Получение высокого урожая еще не говорит об экономической эффективности, рентабельности и низкой себестоимости. В подтверждение этого можно привести следующий пример: несмотря на то, что наиболее высокий урожай в Северо-восточной и Араратской зонах получен от скелетных сортов, по экономической эффективности они усту-

Таблица 2

Влияние минеральных удобрений на урожай и товарный ассортимент табака (среднее за 1972—1973 гг.)

Тип почвы	Варианты Показатели	Самсун 36			Гибрид 49			Остроллист 11			Остроллист 44		
		P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>			P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>			P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>			P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>		
		N <sub>60</sub>	N <sub>90</sub>	N <sub>120</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>90</sub>	N <sub>120</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>90</sub>	N <sub>120</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>90</sub>	N <sub>120</sub>
Коричневые лесные остеп- ненные	урожай, ц/га	25,6	27,4	29,3	29,1	30,2	32,1	31,2	33,6	35,7	34,1	36,9	38,6
	прибавка урожая, ц/га	—	1,8	3,7	—	1,8	3,7	—	2,4	4,5	—	2,8	4,5
	сумма светлых сортов, %	61,3	56,6	51,1	59,1	57,7	52,9	68,7	62,8	59,4	71,3	64,4	62,8
Горизе каш- тановые	урожай, ц/га	32,6	33,9	37,5	37,8	40,8	43,5	32,3	33,4	37,3	30,5	34,1	35,3
	прибавка урожая, ц/га	—	1,3	4,9	—	3,0	5,7	—	1,1	5,0	—	3,6	4,8
	сумма светлых сортов, %	78,8	72,2	67,3	88,4	82,9	74,3	75,5	69,0	64,9	70,0	66,6	69,0
Бурые типич- ные	урожай, ц/га	21,6	24,6	26,9	31,5	32,6	34,2	31,1	36,2	39,4	32,5	34,9	36,5
	прибавка урожая, ц/га	—	3,0	5,3	—	1,1	2,7	—	5,1	8,1	—	2,0	4,0
	сумма светлых сортов, %	66,4	53,7	50,3	62,1	55,4	51,2	74,1	65,4	62,3	67,7	65,1	58,3
1972	P, %	HCP <sub>0,95</sub>	ц	1,9	1,9	2,6	3,1	1,8	2,3	1,8	3,1	3,1	
1973	P, %	HCP <sub>0,95</sub>	ц	2,3	1,9	1,5	1,3	1,2	2,0	0,6	0,6	0,6	

Влияние минеральных удобрений на экономическую эффективность табака (среднее за 1972—1973 гг.)

Таблица 3

Тип почвы	Варианты	Самсуи 36			Гибрид 49			Остролист 11			Остролист 44		
		P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>			P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>			P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>			P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>		
		N <sub>60</sub>	N <sub>90</sub>	N <sub>120</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>90</sub>	N <sub>120</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>90</sub>	N <sub>120</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>90</sub>	N <sub>120</sub>
Показатели													
Коричневые лесные остеп- ненные	чистый доход с га, тыс. руб.	4,9	5,1	5,3	5,6	6,1	6,3	3,8	4,1	4,5	4,5	4,8	5,4
	рентабельность, %	142,5	141,0	139,5	157,0	165,5	166,5	108,9	113,9	120,0	120,2	124,7	126,9
	себестоимость 1 ц, руб.	134,0	132,9	129,2	123,6	120,9	118,6	111,2	108,1	104,5	107,7	104,0	102,8
Горные каш- тановые	чистый доход с га, тыс. руб.	6,7	7,0	7,8	8,9	9,1	9,4	2,9	3,5	3,9	3,1	3,4	3,5
	рентабельность, %	176,0	182,0	203,0	215,0	220,0	211,0	72,0	95,0	99,0	89,0	87,0	92,0
	себестоимость 1 ц, руб.	117,0	116,0	105,0	111,0	106,0	105,0	130,0	115,0	108,0	118,0	119,0	113,0
Бурые ти- пичные	чистый доход с га, тыс. руб.	4,7	5,1	5,6	7,5	8,1	7,9	4,5	5,1	5,6	4,6	4,9	4,9
	рентабельность, %	192,1	198,0	195,0	257,0	254,0	242,0	163,0	164,0	169,0	167,0	172,0	166,0
	себестоимость 1 ц, руб.	115,0	106,0	107,0	92,0	93,0	91,0	89,0	85,0	84,0	87,0	82,0	81,0

пают ароматичным (табл. 3). Из испытанных сортов во всех зонах наиболее выгодно возделывать ароматичные сорта Гибрид 49 и Самсун 36. Чистый доход с одного гектара и рентабельность при возделывании ароматичных сортов составили: в Северо-восточной зоне в варианте с  $N_{60}P_{90}K_{90}$ —4,9—5,6 и 142,5—157,0 против скелетных—3,8—4,5 и 108,9—120,2, в Предгорной—соответственно 6,7—8,9 и 176—215, 2,9—3,1 и 72—89, в Араратской—4,7—7,5 и 192—257, 4,5—4,6 тысячи рублей и 160—163%. С повышением дозы азотного удобрения под все испытанные сорта во всех зонах увеличивается чистый доход с одного гектара и снижается себестоимость получаемой продукции.

Наибольший экономический эффект от применения минеральных удобрений получен в Предгорной и Араратской зонах.

Таким образом, на основании результатов проведенных исследований можно прийти к заключению, что в зонах, где районированы сорта табака скелетного типа (Северо-восточная и Араратская), можно успешно возделывать и ароматичные—Гибрид 49 и Самсун 36, так как они по экономическим показателям не уступают скелетным. В этих зонах наиболее эффективным сочетанием минеральных удобрений является  $N_{120}P_{90}K_{90}$ .

Армянская опытная станция по табаку ВИТИМ

Поступило 31.III 1978 г.

**ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՊԱՐԱՐՏԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱՐԳՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ՝  
ԿԱԽՎԱԾ ԾԽԱԽՈՏԻ ՆՈՐ ՍՈՐՏԵՐԻ ՄՇԱԿՈՒԹՅԱՆ  
ԷԿՈՆՈՄԻԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻՑ**

**Կ. Վ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ**

Բացահայտված է Հայկական ՍՍՀ տարբեր հողակլիմայական պայմաններում ազոտի աճող չափաքանակի ազդեցությունը ծխախոտի բերքի քանակի և որակի վրա: Հետազոտությունները տարվել են տափաստանացված անտառային դարչնագույն (հյուսիս-արևելյան), լեռնային շագանակագույն և գորշ տիպիկ (նախալեռնային գոտի) հողերի վրա՝ Սամսուն—36, Հիբրիդ—49, Օստրոլիստ—44 և Օստրոլիստ—11 սորտերի հետ:

Նշված հողակլիմայական պայմաններում փորձարկվող արոմատիկ և կմախքային սորտերի մոտ ազոտի չափաքանակի ավելացումն ուղեկցվում է բերքատվության աճով:  $N 120 P 90 K 90$  տարբերակում,  $N 60 P 90 K 90$ -ի համեմատությամբ, բերքի հավելումը հյուսիս-արևելյան գոտում կազմել է 3,7—4,5, նախալեռնայինում՝ 4,8—5,7 և չոր տափաստանայինում՝ 2,7—3,1 ց/հա:

Բերքի ավելացմանը հաճախ ղուգակցում է հումքի որակի իջեցումը:

Ուսումնասիրություններով հաստատվել է, որ կմախքային սորտերի մշակման գոտիներում հաջողությամբ կարելի է մշակել նաև արոմատիկ սորտեր, քանի որ տնտեսական արդյունավետությամբ նրանք չեն զիջում կմախքայիններին: Նշված գոտիներում բոլոր սորտերի համար լավագույն տարբերակը համարվում է  $N 120 P 90 K 90$ -ը:

# THE EFFECTIVENESS OF THE APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS DEPENDING ON THE ECOLOGICAL CONDITIONS OF CULTIVATION OF NEW BRANDS OF TOBACCO

K. V. SARKISIAN

The possibility of cultivation of fragrant brands of tobacco of Sam-sun species in North-Eastern and Ararat zones of the Soviet Armenia has been revealed. In these zones the skeleton brands have been divided into districts. The high effectiveness of nitrogen dose (120 kg per hectare) on the phosphorus-potassium background (90 kg per hectare) for all brands under test has been ascertained.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Володарский Н. И. Докл. ВАСХНИЛ, 4, 1948.
2. Володарский Н. И. Роль азота в онтогенезе табака. М., 1958.
3. Гюльхасян М. А. Изв. с/х наук, 8—9, Ереван, 1966.
4. Курчатов П. А., Олендский Д. Н. Тр. Белорусск. с/х ин-та, 10(32), 1939.
5. Соловьев А. П., Сиротенко А. А. Табак, 1, 1964.

## АРИДНЫЕ РЕДКОЛЕСЬЯ ВАЙКА И ПУТИ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Ж. А. ВАРДАНЯН

Приведена краткая характеристика нескольких типов арчевников и редколесий лиственных пород в Вайке. Выявлены основные факторы, определяющие деградацию редколесий и причины, тормозящие естественное семенное возобновление. Даны также рекомендации по их восстановлению.

Аридные редколесья Вайка, как и всей Армении, расположены между лесами и ксерофильными типами растительности. Они представляют собой изреженные «светлые» древостой невысоких деревьев и кустарников и ксерофильных трав. Занимают значительные площади, в состав их входят исключительно засухоустойчивые и светолюбивые деревья и кустарники, не произрастающие под пологом других видов деревьев, приуроченные к сухим каменистым и скалистым склонам нижнего и среднего горных поясов и частично южным склонам верхнего пояса.

Некоторые сведения о редколесьях Вайка приводятся в работах по растительному покрову Армении [1—9]. Ксерофильные редколесья являются дериватами ирано-переднеазиатской ксерофильной растительности, сформировавшейся еще в третичном периоде [10—15]. По всей вероятности, они были широко распространены в среднем горном поясе Вайка в доисторическое время и тогда элементы редколесий также не входили в состав мезофильных лесов.

Основу древостоя хвойных редколесий составляет можжевельник многоплодный (*Juniperus polycarpus* С. Koch) с незначительной примесью м. длиннолистного (*J. oblonga* М. В.), а лиственных — клен грузинский (*Acer ibericum* М. В.), миндаль Фенцля (*Amygdalus fenziana* (Fritsch.) Lipsky), каркас гладкий (*Celtis glabrata* Stev.) груша иволистная (*Pyrus salicifolia* Pall.), фисташка туполистная (*Pistacia turtica* F. et Mey) и вишня антипка (*Cerasus mahaleb* (L.) Mill.).

Можжевельниковые редколесья площадью 566 га распространены в средних течениях рр. Арпа и Ехегис, на высоте 1450 (1300)—1800 (2000) м над ур. моря. Они здесь низкопродуктивные, имеют средний класс бонитета Va, полнота 0,3—0,4 (0,6), возраст 150—200 лет, средний запас древесины 14 кубм/га. Более 80% территории арчевников расположено на крутых склонах (21—35°). Средняя высота деревьев 4—6 м, диаметр ствола 15—25 см. Естественное семенное возобновле-

ние неудовлетворительное. Редколесья лиственных пород приурочены к сухим каменистым склонам южных экспозиций, на высоте 1200—2100 (2400) м над ур. моря. Они также отличаются крайне низкой производительностью. имеют средний класс бонитета Va-Vб, полнота 0,2—0,3, возраст 100—250 лет, средний запас древесины 8—10 кубм/га.

По данным наших трехлетних исследований, в Вайке в основном можно различить 4 типа арчевника, имеющих наибольшую распространенность.

*Арчевник с горными ксерофитами*—Juniperetum xerophytosum. Является наиболее характерным типом арчевника Вайка. Приурочен к южным, сухим, каменистым, сильно эродированным склонам. На фоне фриганы разбросаны единичные деревья можжевельника. Состав древостоя 7МЗ Миндаль, сомкнутость 0,1—0,2 (0,3), средняя высота деревьев 4,0 м, диаметр ствола 10—14 см, количество деревьев на 1 га 180. Естественное возобновление неудовлетворительное (10—20 шт/га). Подлесок представляют Astragalus microcephalus Willd., Onobrychis cornuta (L.) Desv., Spiraea crenata L., Ephedra procera Fisch. et Mey. Травяной покров покрывает субстрат на 15—20%, встречаются Thymus kotschyanus Boiss. et Hohen, Dactylis glomerata L., Bromus tectorum L. и другие.

*Арчевник степной*—Juniperetum steposum. Встречается на северных склонах Вайкского хребта и на Айоцзорском перевале в пределах 1450—1800 (2000) м. Занимает сравнительно мощные и менее скелетные почвы. По основным лесоводственным показателям арчевник степной более производный, чем предыдущий тип. Состав древостоя 10 М, сомкнутость 0,2—0,3. Средняя высота деревьев 4,5 м, диаметр ствола 18 см. Количество деревьев на 1 га 230. Естественное возобновление неудовлетворительное (25—30 шт/га). Подлесок состоит из Onobrychis cornuta (L.) Desv., виды Acantholimon Boiss., Daphne transcaucasica Pobed., Astragalus microcephalus Willd., Spiraea crenata L., Lonicera iberica M. B. Травяной покров полнотой 0,5—0,6 состоит в основном из злаков (Dactylis glomerata L., Bromus tectorum L., Agropyron trichophorum (Link.) K. Richt., Silene spergulifolia (Desf.) Boiss., виды Astragalus L. и др.), а в открытых и каменистых местах встречаются ксерофильные представители сем. Asteraceae и Boraginaceae. Этот тип постепенно переходит в трагакантовую степь.

*Арчевник с участием спиреевых зарослей*—Juniperetum spiracosum. Встречается в сравнительно хороших почвенных условиях, преимущественно на северных экспозициях на высоте 1200—1700 м (окр. сс. Азизбеков, Чайкенд). Состав древостоя 10 М+миндаль, груша, каркас. Сомкнутость 0,3—0,4 (0,6). Средняя высота деревьев 5,5 м, диаметр ствола 28 см, количество деревьев на 1 га 350. Семенное возобновление здесь также неудовлетворительное, но подрост довольно много (50—60 шт/га). Из кустарников встречаются Spiraea crenata L., Jasminum fruticans L., Lonicera iberica M. B., Daphne

*transcaucasica* Pobed., *Onobrychis cornuta* (L.) Desv. *Juniperus depressa* Stev. образует самые большие в диаметре (6—7 м) „ковры“. Травяной покров полнотой 0,5—0,6 представляют *Thymus kotschyanus* Boiss. et Hohen, *Dactylis glomerata* L., *Muscari caucasicum* (Griseb.) Baker, *Euphorbia sequierana* Neck., *Lamium album* L. и многие др.

Арчевник дубово-кленовый—*Junipereto*—*Querceto*—*Acerosum*. Переходный тип арчевника к высокогорным дубравам. Встречается в окр. сс. Артаван и Гергер (1600—1800 м). Состав древостоя 6МЗД1К, сомкнутость 0,6—0,7. Будучи светолюбивой и крайне медленно растущей породой, можжевельник здесь постепенно вымирает под воздействием дуба и клена. На открытых местах высота деревьев достигает 10 м, при диаметре 35—40 см, а под пологом дуба—2,5—4 м. Местами, в более или менее благоприятных почвенных условиях, можжевельник вытесняется дубом. Этому способствует обогащение органическими веществами почвы, ежегодно пополняющейся опадающими частями можжевельника и кустарниково-травянистых растений, что создает благоприятные условия для возобновления дуба и клена.

Отдельные формации лиственных редколесий Вайка (миндальная группа ассоциаций, каркасово-миндальная группа ассоциаций и вишняковые редколесья) описаны Ивановой [6]. Однако в Вайке встречается также фисташниково-каркасово-фриганная ассоциация—*Pistacieto-celtidetum-phryganosum*. Фисташка туполистная в бассейне р. Арпа занимает большую площадь и приурочена к сухим каменистым, сильно эродированным склонам нижнего горного пояса. в окрестностях сс. Арпи, Гетап, Шатин, Азизбеков (1000—1500 м). Необходимо отметить, что *Pistacia mutica* самое большое вертикальное распространение в Армении имеет в Вайке.

Фисташниково-каркасовая ассоциация встречается в Ехегнадзорском районе, окр. с. Гетап, на высоте 1350 м над ур. моря, экспозиция—юго-западная, уклон 18—20°. Субстрат очень каменистый. Почва малоразвитая, бесструктурная. Состав древостоя 7Ф2К1 клен, сомкнутого полога он не образует. Средняя высота деревьев 2,5 м, диаметр ствола 5—6 см. Естественное возобновление отсутствует, хотя фисташник плодоносит обильно. Подлесок состоит из *Rhamnus pallasii* С. М. Mey, *Cerasus incana* (Pall.) Spach., *Atraphaxis spinosa* L., *Eurotia ceratoides* (L.) С. А. Mey, виды рода *Astragalus* L. и др. Травяной покров занимает 25—30% площади, где встречаются *Artemisia fragrans* Willd., *Stachys inflata* Benth., *Bromus tectorum* L., *Senecio vernalis* Waldst. et Kit., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Thymus kotschyanus* Boiss. и другие.

За несколько столетий аридные редколесья подверглись сильной деградации. Причиной этого являются интенсивные вырубki, выпас, сенокосение и т. д., в результате чего происходят разрушение почвенного покрова, развитие эрозионных процессов на крутых склонах, обнажение материнских пород и т. п., вызывающие изменение климата в сторону усиления континентальности.

На деградацию редколесий влияют также биотические факторы: межвидовые и ценологические взаимоотношения растений, повреждение растений энтовредителями и возбудителями грибных заболеваний, отсутствие семенного возобновления и т. п. В контакте с дубовыми лесами можжевельник вытесняется дубом восточным, а в других местах — трагакантовыми степями. Вследствие всех этих процессов происходит смена ксерофильных редколесий кустарниковыми и фриганондными группировками.

Аридные редколесья больше всего пострадали от деятельности человека, так как они являлись основным типом растительности, покрывавшим бассейн р. Арпа от 1300 до 2100 м, а на южных экспозициях — до 2400 м. Они были очень широко распространены в пределах 1200—1500 м между зоной можжевельникового редколесья и полупустыней. Однако на их месте в настоящее время остались разбросанные весьма засухоустойчивые и мелколистно-карликовые кустарники и кустарнички (*Rhamnus pallasii* F. et Mey, *Atraphaxis spinosa* L., *Onobrychis cornuta* (L.) Desv., некоторые виды *Astragalus* L., *Acantholimon* Boiss. и др.) на фоне сухих степей.

Вследствие деградации сильно сократились также ареалы представителей редколесий. Десятки видов из-за своей высококачественной древесины хищнически истреблялись населением и стали редкими и исчезающими для дендрофлоры Вайка. Так, стал редким можжевельник многоплодный, который из-за высокой стойкости древесины против загнивания использовался местным населением в качестве строительного материала, топлива, а также для новогодней елки.

Таким образом, причинами деградации аридных редколесий Вайка являются биотические, эдафо-климатические, а в последнее время — особенно антропогенные факторы.

Установлено, что естественное семенное возобновление как можжевельника, так и лиственных пород протекает неудовлетворительно. Основными тормозящими факторами при этом являются энтовредители шишкочкогод и семян, сухость и каменистость субстрата, почти полное отсутствие почвенного слоя, вырубка деревьев, выпас скота, уничтожение дикими и домашними животными шишкочкогод, семян и дичков. Единичные подросты (20—25 шт/га) можжевельника многоплодного встречаются в основном в тени деревьев, в кустарниковых зарослях из *Spiraea crenata* L., *Lonicera iberica* M. B., *Ephedra procera* F. et Mey, где они защищены от животных, затем на рыхлой почве или в слабоэродированных местах, где отсутствует задерненность почвы, а также в трещинах скал, где накоплен мелкозем и подстилка.

По данным Григоряна [16], можжевельник многоплодный начинает плодоносить в возрасте 30—40 лет, периодичность обильного плодоношения 5 лет. В Вайке повреждаемость можжевельника вредителями шишкочкогод и семян очень высока (87—91%), высокий процент составляют семена с пустыми, недоразвитыми зародышами (62.4%). При

таких показателях хозяйственная годность семян составляет 3,5—5% [16—18].

На плодах и семенах ксерофильных древесных пород Вайка [19] обнаружено несколько видов грибов: на *Juniperus polycarpos*—15 видов, на *Pistacia mutica*—20, на *Ephedra procera*—10, на *Acer ibericum*—7, на *Amygdalus fenzliana*—5 и т. д. Следовательно, хотя многие из них (*Pistacia mutica*, *Rhammus pallasii*) ежегодно обильно плодоносят, но возобновление отсутствует в результате поражения плодов и семян энтовредителями и грибными заболеваниями. Кроме того, опавшие здоровые семена в сухих и каменистых условиях местообитания почти все погибают, выживают только единичные экземпляры, попавшие в особо благоприятные и защищенные от животных условия произрастания. Помимо этого, семена некоторых видов (*Juniperus polycarpos*, *Pistacia mutica*) прорастают очень медленно, и в период покоя в почве могут повреждаться другими вредителями.

Представители аридных редколесий благодаря своей засухоустойчивости весьма перспективны для облесения сухих каменистых, сильно эродированных склонов Центральной и Южной Армении. Многие из них могут применяться в зеленом строительстве, а некоторые дикие плодовые (*Pyrus salicifolia* Pall., *Cerasus mahaleb* (L.) Mill., *Pistacia mutica* F. et Mey., *Amygdalus fenzliana* (Fritsch.) Lipsky и др.) являются великолепным исходным материалом для лесосадов и селекции новых засухоустойчивых и морозоустойчивых сортов плодовых.

Охрана, восстановление и расширение редколесий Вайка является важной хозяйственной и научной задачей, так как безлесные крутые склоны непрерывно подвергаются интенсивным эрозионным процессам, на довольно больших площадях остались только камни и скалы. В таких условиях роль ксерофильных древесных видов очень велика. Многочисленные их пневные и корневые отпрыски препятствуют смыву почвы, содействуют сокращению скорости ветра, способствуют задержанию снега и т. д.

Охрану и восстановление редколесий Вайка можно осуществлять следующим путем: запретить все незаконные рубки, пастьбу скота, организовать борьбу с вредителями и возбудителями заболеваний древесных растений, производить посадку аборигенных ксерофильных видов дендрофлоры Вайка (*Juniperus polycarpos*, *Pyrus salicifolia*, *Acer ibericum*, *Cerasus mahaleb*, *Pistacia mutica*, *Amygdalus fenzliana*, *Celtis glabrata*, виды родов *Crataegus* L., *Sorbus* L.) в пределах их естественного распространения.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 1.IX 1978 г.

ՎԱՅՔԻ ԱՐԻԳԱՅԻՆ ԼՈՍՐԱՆՏԱՌՆԵՐԸ ԵՎ ԼՐԱՆՑ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՄԱՆ ՈՒՂԻՆԵՐԸ

Ժ. Հ. ՎԱՐԳԱՆՅԱՆ

Վայքի արիդային և սարանտառներում գերակշռում են բազմապտուղ զիհին, վրացական թխկին, ֆենյլի նշենին, մերկատերև փռչնին, բթատերև

խնկենին, մահալբբյան բալենին: Տրվում է գիհու և սաղարթավոր նոսրանտանների առավել տարածված տիպերի համառոտ նկարագրությունը:

Բիոտիկ, կլիմայական, իսկ վերջին մի քանի հարյուրամյակների ընթացքում հատկապես անտրոպոգեն գործոնների ազդեցության հետևանքով արիդային նոսրանտանների վիճակը վատթարացել է և գտնվում են լեռնաշղթաներ բուսականության փոխարինման տարբեր փուլերում: Նոսրանտաններում բնական վերականգնումն ընթանում է անբավարար, որին նպաստում են անբարենպաստ հողակլիմայական պայմանները, վնասատուներով և հիվանդություններով պտուղների ու սերմերի վարակվածության բարձր տոկոսը (80—90%), անտրոպոգեն գործոնները, որոշ տեսակների սերմերի ծլման կենսաբանական առանձնահատկությունները և այլն:

Հողվածում բարձրացվում է արիդային նոսրանտանների պահպանման անհրաժեշտությունը, առաջարկվում է մի շարք միջոցառումներ դրանց պահպանման ու վերականգնման համար:

## THE ARID LIGHT FORESTS OF VAIK AND THE WAYS OF THEIR RECONSTRUCTION

G. A. VARDANIAN

On the basis of the investigations of the arid light forests of Vaik we have given short characteristics of several types of junipers and light forests of foliage breeds.

The principal factors are elicited defining the degradation of light forests, as well as the causes of hindering the natural seed reconstruction. Some recommendations towards reconstruction are proposed.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гроссгейм А. А. Краткий очерк растительного покрова ССР Армении, Ереван, 1928.
2. Тахтаджян А. Л. Тр. АрмФАН, Биол. серия, 2, 1937.
3. Тахтаджян А. Л. Тр. Бин АрмФАН, 2, 1941.
4. Магакьян А. К. Растительность Армянской ССР, М.—Л., 1941.
5. Иванова А. В. Тр. Бин АН АрмССР, 4, 1946.
6. Иванова А. В. Тр. Бин АН АрмССР, 8, 1950.
7. Долуханов А. Г. Изв. АН АрмССР, 4, 2, 1951.
8. Махатадзе Л. Б. В кн.: Леса СССР, 3, М., 1966.
9. Казарян В. О., Арутюнян Л. В., Хуршудян П. А., Григорян А. А., Барсегян А. М. Научные основы облесения и озеленения Армянской ССР, Ереван, 1974.
10. Кузнецов Н. И. Зап. Ак. Наук, серия 8, 24, 1, СПб., 1909.
11. Гроссгейм А. А. Тр. Бин АзФАН СССР, Баку, 1936.
12. Гроссгейм А. А. Растительный покров Кавказа, М., 1948.
13. Тахтаджян А. Л. Тр. Бин АрмССР, 4, 1946.
14. Сосновский Д. И. Сообщ. АН ГрузССР, 4, 2, 1943.
15. Ярошенко П. Д. Смена растительного покрова Закавказья, М.—Л., 1956.
16. Григорян А. А. Мат-лы Перв. всесоюз. совещ. по «Арчевой проблеме», Ереван, 1976.
17. Григорян А. А. Бюлл. Бот. сада АН АрмССР, 24, 1977.
18. Арутюнян Г. А. Мат-лы перв. всесоюз. совещ. по «Арчевой проблеме», Ереван, 1976.
19. Маликоян Т. О. Тез. докл. научн. сессии совета Бот. садов Закавказья, Ереван, 1977.

## ВЛИЯНИЕ ЕЖЕГОДНОГО ОТЧУЖДЕНИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭРОДИРОВАННЫХ ПАСТБИЩ СТЕПЕЙ

Э. Ф. ШУР-БАГДАСАРЯН, Л. Л. КОСТАНЯН

Ежегодное однократное отчуждение травостоя на среднеэродированном пастбище после длительного запрета выпаса снижает его урожайность и оказывает определенное влияние на отдельные виды в зависимости от их морфолого-биологических особенностей. При ежегодном отчуждении на фоне систематического применения удобрений происходит коренная перестройка видового состава и структуры травостоя, при отсутствии тенденции к уменьшению его биологической продуктивности.

Для направленной борьбы с эрозией почв в горных районах Армении необходима разработка научных основ сохранения и воспроизводства травянистой растительности, наилучшим образом защищающей почву от смыва.

Многолетними опытами (1966—1977 гг.), проведенными в трех почвенно-эрозионных опорных пунктах Института почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, доказано, что наиболее эффективным приемом сравнительно быстрого воспроизводства растительного покрова на слабо- и среднеэродированных пастбищах является поверхностное внесение недостающих в почве элементов питания растений. На таком фоне жизненное состояние угнетенных в результате чрезмерного выпаса многолетних дернообразующих злаков улучшается [1, 2].

Длительными исследованиями установлено также, что только удобрением, без применения соответствующих состоянию растительности способов использования, невозможно сохранить почвозащитные свойства вновь созданного растительного покрова на высоком уровне.

Изыскание правильных приемов использования почвозащитных свойств травостоя на определенном уровне зависит от таких взаимовлияющих факторов, как морфолого-биологические и экологические особенности видов, слагающих ценозы, степень эродированности склоновых пастбищ, разногодичные погодные условия и т. п.

Создание благоприятных экологических режимов для неуклонного повышения биологической продукции требует, как известно, выявления реакции всех видов в ценозе на различные меры воздействия, что, естественно, невозможно без длительных стационарных исследований.

Цель данной работы заключалась в выявлении влияния различных режимов использования на изменение соотношения между видами эродированного пастбища, в частности практикующегося в прошлом ин-

тенсивного выпаса, следующего за ним длительного отдыха и ежегодного отчуждения в фазу цветения основных компонентов травостоя, на удобренных и неудобренных делянках.

*Материал и методика.* Исследования проводились на среднеэродированном восточном склоне крутизной 15°, расположенном на территории Абовянского почвенно-эрозионного опорного пункта Института почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР. До организации опорного пункта здесь практиковался интенсивный выпас. С 1960 по 1972 г. на части территории изучали влияние заповедности (запрет выпаса) на изменение растительности и ее почвозащитных свойств.

Изучение исходного состояния (интенсивный выпас) и заповедного режима осуществлялось методами пересчета побегов на единицу площади и весового учета надземных и подземных частей всех встречающихся в растительном сообществе видов. Для этого вырезывали монолиты площадью 50×50 см в четырехкратной повторности и после их расчленения производили количественный учет.

Для изучения влияния ежегодного однократного отчуждения на изменение соотношения отдельных видов улучшенной под влиянием заповедности травянистой растительности были выделены постоянные фиксированные делянки площадью 50×50 см в 8-кратной повторности. Отчуждение травостоя осуществлялось на поверхности почвы в обычные сроки сенокосения—в фазу цветения основных компонентов фитоценоза. Вес надземных частей растений определялся после отбора в зеленом состоянии всех видов в отдельности и их высушивания до воздушно-сухого состояния. Анализы почв проводились общепринятыми методами.

*Результаты и обсуждение.* Крайне изреженная растительность изучаемого среднеэродированного склона при практикующемся до организации Абовянского почвенно-эрозионного опорного пункта интенсивном выпасе состояла в основном из однолетних и многолетних видов разнотравья. Степень покрытия почвы растительностью составляла 20—25%.

Из однолетних злаков встречались костер кровельный (*Brachypodium pinnatifidum*), эгилопс трехдюймовый (*Aegilops triuncialis*), ячмень длинно-волосый (*Hordeum crinitum*), из многолетних злаков—единично слабо развитые особи пырея волосоносного (*Agropyron trichophorum*).

Вследствие преобладания однолетников с очень неразвитой корневой системой вес их подземных частей был обычно в 2,2 меньше надземных. Биологическая продуктивность надземной массы растений варьировала в пределах 4—6 ц/га. При крайне редком стеблестое и малой загруженности почвы корнями на фоне чрезмерного выпаса смыв почвы достигал при интенсивных ливнях от 400 до 2000 кг/га.

Запрет выпаса (отдых), практикуемый в течение 12 лет, привел к увеличению содержания многолетних злаков. При этом биологическая продуктивность варьировала в довольно широких пределах в зависимости от метеорологических условий исследуемого периода. Так, во влажную весну 1969 года, когда выпало 279,6 мм осадков, надземные части злаков были на 15 ц/га больше, чем в засушливую весну 1971 года, когда выпало за весну всего 106 мм (рис.).

Таким образом, длительный отдых на среднеэродированном пастбище способствует неуклонному увеличению и преобладанию фитомассы многолетних злаков, в частности пырея волосоносного.

6-летнее изучение влияния ежегодного однократного отчуждения в фазу цветения основных компонентов травостоя на среднеэродированном восточном склоне показало, что без внесения удобрений происходит падение общей продуктивности травостоя, в особенности много-

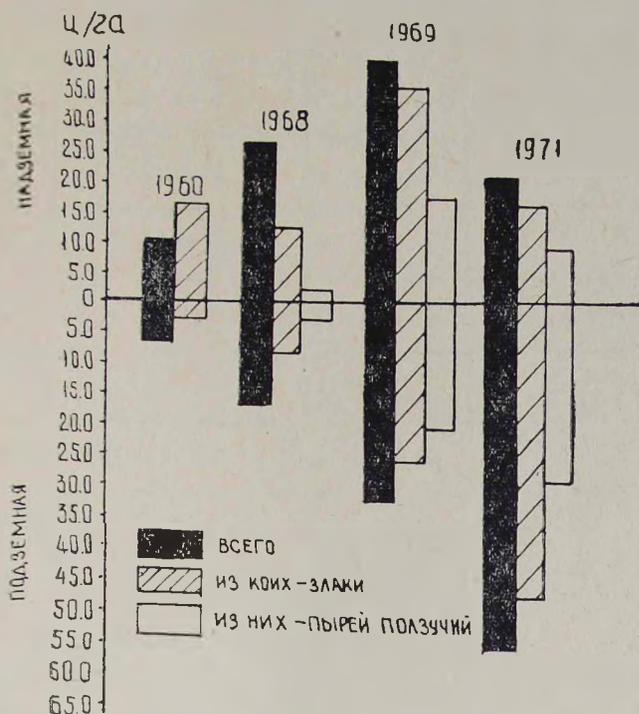


Рис. Влияние заповедного режима на фитомассу среднеэродированного пастбища степей.

летних злаков—пырея волосоносного. Так, общий вес надземной массы злаков при отчуждении в течение 7 лет уменьшился в 3,1, а пырея волосоносного—в 11,6 раз по сравнению с первым годом отчуждения (табл. 1).

На фоне ежегодного отчуждения содержание однолетних злаков подвергалось довольно большим колебаниям, однако урожайность их снижалась не столь резко, как у многолетнего злака пырея волосоносного: это объясняется тем, что однолетние злаки относятся к раннеспелым растениям и успевают к моменту отчуждения обсемениться, чего не наблюдается у пырея волосоносного, относящегося к позднеспелым растениям.

Из литературных источников известно [3—5], что многократное отчуждение отрицательно влияет на продуктивность большинства видов, слагающих ценозы. Однако на эродированных склоновых пастбищах даже однократное отчуждение приводит при отсутствии удобрений к довольно заметному снижению урожайности дернообразующих злаков.

Изменение соотношения видов растений среднеэродированного пастбища при ежегодном однократном отчуждении без удобрений (сухая масса, г/м<sup>2</sup>)

Название видов	1972	1973	1974	1975	1976	1977
<i>Agropyron trichophorum</i>	69,6	46,4	16,8	23,2	6,8	6,0
<i>Aegilops triuncialis</i>	15,2	45,2	0,4	5,6	22,0	5,5
<i>Hordeum bulbosum</i>	10,8	6,8	40,0	35,6	14,8	—
<i>Poa bulbosa</i>	6,4	0,8	10,0	8,0	20,0	20,0
<i>Bromus tectorum</i>	—	—	—	—	—	0,8
Итого злаков	102,0	99,2	67,2	72,4	63,6	32,4
<i>Carex humilis</i>	34,8	12,4	17,6	31,2	25,2	11,6
Итого осоковых	31,8	12,4	17,6	31,2	25,2	11,6
<i>Trigonella monantha</i>	0,8	1,2	—	3,6	20,8	—
<i>Medicago tribuloides</i>	67,2	3,2	3,6	12,4	5,6	8,8
Итого бобовых	68,0	4,4	3,6	16,0	26,4	8,8
<i>Alyssum deserto<sup>u</sup> m</i>	6,8	0,8	9,2	12,0	10,8	0,4
<i>Turgenia latifolia</i>	2,8	8,4	—	2,0	31,6	—
<i>Asperugo procumbens</i>	10,8	11,2	—	18,8	—	32,4
<i>Pyrethrum myriophyllum</i>	11,6	4,8	4,8	24,4	34,0	11,6
<i>Pterotheca marshalliana</i>	5,6	5,2	0,8	—	2,4	1,2
<i>Falago arvensis</i>	4,0	2,0	—	—	—	1,2
<i>Minuartia mejeri</i>	2,0	21,6	0,4	—	3,6	4,8
<i>Convolvulus lineatus</i>	20,4	17,6	14,0	2,4	16,8	7,6
<i>Quercia hispanica</i>	4,8	—	—	5,2	—	2,8
<i>Sideritis montana</i>	—	—	—	—	0,4	—
<i>Lactuca serriola</i>	—	—	—	—	3,6	0,4
<i>Falcaria vulgaris</i>	16,4	—	—	—	0,8	0,8
<i>Muscari szovitsianum</i>	10,0	10,0	—	—	—	0,8
Итого разнотравья	95,2	81,6	29,2	61,8	104,0	64,0
Отмершие части	19,6	9,6	4,0	10,8	6,4	4,0
Всего	319,6	267,2	121,6	195,2	225,6	120,8

Характерно при ежегодном отчуждении появление другого многолетнего злака — ячменя луковичного (*Hordeum bulbosum*).

По данным ряда авторов [6—9], наиболее высокий урожай травянистой растительности наблюдается при отчуждении в фазу цветения. Однако нами установлено, что на эродированных склоновых пастбищах, в частности на изучаемом среднеэродированном пастбище в зоне степей, отчуждение в фазу цветения способствует резкому снижению продуктивности многолетних злаков.

Совершенно иная картина наблюдается при ежегодном отчуждении на фоне систематического внесения азотно-фосфорных удобрений.

По мере увеличения продолжительности применения удобрений в

травостоем начинает преобладать ячмень луковичный—высокий, довольно хорошо облиственный многолетний типично сенокосный злак. Образуя густые и высокие заросли, он создает неблагоприятные условия для нормального развития сравнительно менее высокого и светолюбивого злака—пырея волосоносного, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на его продуктивности (табл. 2).

Таблица 2

Динамика изменения видового состава среднеэродированного пастбища на фоне внесения  $N_{60}P_{60}$  (сухая масса, г/м<sup>2</sup>)

Название видов	1972	1973	1974	1975	1977
<i>Agropyron trichophorum</i>	436,0	284,0	136,0	40,0	156,0
<i>Hordeum bulbosum</i>	40,0	242,0	436,0	736,0	560,0
<i>Bromus tectorum</i>	114,8	—	2,4	—	—
<i>Aegilops triuncialis</i>	30,8	10,0	60,0	—	—
<i>Poa bulbosa</i>	6,4	—	1,6	—	0,4
<i>Hordeum crinitum</i>	—	—	—	—	38,0
<i>Bromus squarrosus</i>	2,0	—	—	—	—
Итого злаков	630,0	536,0	636,0	776,0	754,4
<i>Trigonella monantha</i>	7,2	1,6	—	—	—
<i>Medicago trubuloides</i>	40,4	—	—	—	—
Итого бобовых	47,6	1,6	—	—	—
<i>Asperugo procumbens</i>	4,0	—	—	—	—
<i>Filago arvensis</i>	2,0	2,4	—	—	0,8
<i>Turgenia latifolia</i>	1,6	1,2	2,0	2,0	—
<i>Sideritis montana</i>	1,2	6,0	1,6	2,0	—
<i>Alyssum desertorum</i>	8,8	1,2	2,0	1,6	—
<i>Pyrethrum myriophyllum</i>	2,4	—	—	7,2	0,4
<i>Meniocus linifolius</i>	—	—	0,4	—	2,0
<i>Minuartia mejeri</i>	—	9,2	—	—	0,4
<i>Convolvulus lineatus</i>	—	3,6	—	—	—
<i>Pterotheca marschalliana</i>	2,4	2,4	3,2	—	—
Итого разнотравья	22,4	26,0	9,2	12,8	3,6
Всего	700,0	563,6	645,2	788,9	758,0

Высота травостоя при 6-летнем отчуждении на фоне удобрений достигла в среднем 130 см, без удобрений—35—40 см.

С изменением видового состава и структуры растительности на среднеэродированном пастбище под влиянием различных режимов использования и применения удобрений происходят довольно заметные изменения в свойствах каштановой почвы. Так, в верхнем слое слабого почвенного слоя (0—10 см) интенсивно выпасаемой части склона гумус составлял 1,8%. Образование сомкнутого травостоя и чрезмерная загрузка почвы корнями, в результате длительного

запрета выпаса (1966—1971 гг.) и дальнейшего внесения удобрений (1972—1977 гг.), способствовали увеличению гумуса за 10 лет до 3,1%. Значительное количество органических веществ в почве стимулировало активность микроорганизмов, общее число которых увеличилось в 3,3 раза. Особенно сильно увеличилось количество актиномицетов и олигонитрофилов [10].

Таким образом, длительные стационарные исследования показали, что использованием различных приемов можно регулировать соотношение видов в травостое в желательном направлении. При систематическом ежегодном отчуждении травостоя среднеэродированного пастбища после длительного запрета выпаса происходит последовательное снижение биологической продуктивности многолетних злаков. Ежегодное отчуждение в сочетании с азотно-фосфорным удобрением приводит не только к резкому изменению соотношения видов в сторону преобладания верховых злаков, но и благоприятно сказывается на биологической продуктивности травостоя.

Институт почвоведения и агрохимии  
МСХ АрмССР

Поступило 15.V 1978 г.

ԱՄԵՆԱՄՅԱ ՕՏԱՐՄԱՆ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏԱՓԱՍՏԱՆՆԵՐԻ  
ԷՐՈԶԱՑՎԱԾ ԱՐՈՏԱՎԱՅՐԵՐԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ  
ԱՐԴՅՈՒՆՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Է. Ֆ. ՇՈՒԻ-ԲԱԳԴԱՍԱՐՅԱՆ, Լ. Լ. ԿՈՍՏԱՆՅԱՆ

Միջին էրոզացված արոտավայրերի ամենամյա օտարման ժամանակ բուսականության փոփոխման ուսումնասիրությունը կատարվել է Աբովյանի հողաէրոզիոն հենակետի տարածքում, որտեղ մինչև փորձերի դրվելը ուսումնասիրվում էր երկարատև հանգստի (1960—1971 թթ.) ազդեցությունը նոսրացած բուսածածկի տեսակային կազմի և բերքատվության վրա:

Ամենամյա միանվազ օտարումը (1972—1977 թթ.), պարարտացման բացակայության ժամանակ, հանգեցնում է բազմամյա հացազգիների անշեղ նվազմանը, մասնավորապես *Agropyron trichophorum*, որը գերիշխում է երկարատև հանգստի ֆոնի վրա:

Ամենամյա օտարման ժամանակ ազոտ-ֆոսֆորական պարարտացման ֆոնի վրա տեղի է ունենում բուսածածկի տեսակային կազմի և կառուցվածքի կտրուկ փոփոխություն, ուր գերիշխում է խոտհարքային տիպիկ հացազգին *Hordeum bulbosum*: Դրա հետ մեկտեղ ամենամյա օտարման ժամանակ չի ցուցաբերվում բերքատվության իջեցման միտում միջին էրոզացված թեթու-թյան վրա:

THE INFLUENCE OF ANNUAL ESTRANGEMENTS ON THE  
BIOLOGICAL PRODUCTIVITY OF ERODED STEPPE PASTURES

E. F. SHUR-BAGDASARIAN, L. L. KOSTANIAN

It has been established that annual single-estrangement of moderately eroded pastures decreases the grass yield and influences some spe-

cies, depending on their morpho-biological peculiarities. On the background of systematic application of mineral fertilizers radical reconstruction of the herbage takes place, which none the less does not affect its biological productivity.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Шур-Багдасарян Э. Ф. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, 7, 1973.
2. Шур-Багдасарян Э. Ф. Биологический журнал Армении, 29 4, 1976
3. Bruene F., Richter K., Ferber K. Landwirtschaft, Jahrbuch, 76, 4—5, 1932.
4. Dhein A. Jahrbuch, 13, 1938.
5. Nelson N. Journ. Amer. Soc. Agron., 17, 1925.
6. Андреев Н. Г. Луговое хозяйство, 1961.
7. Евсеев В. Н. Пастбища Юго-Востока, 1954.
8. Ларин И. В. Пробл. животноводства, 3, 1937.
9. Мельников П. А. Пробл. животноводства, 6, 1937.
10. Хачикян Л. А., Шур-Багдасарян Э. Ф., Симонян Б. Н. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, 10, 1975.

## ВЛИЯНИЕ САХАРОВ НА ПРОРАСТАНИЕ СПОР И РОСТ МИЦЕЛИЯ У ВОЗБУДИТЕЛЕЙ МОНИЛИОЗОВ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

Э. А. ОГАНЯН

Виды *Monilia* отличаются друг от друга физиологическими особенностями. Широкоспециализированные виды менее требовательны к питательной среде, чем узкоспециализированные. Разные сахара оказывают неодинаковое влияние как на прорастание конидий, так и на дальнейший рост этих видов.

Монилиозы являются распространенными и вредоносными заболеваниями всех плодовых культур. Возбудители монилиозов—грибы рода *Monilia*—вызывают гниль плодов и поражают молодые листья, цветы, завязи и побеги, вызывая так называемый монилиальный ожог. Наиболее вредоносным в Закавказье, в том числе в Армении, является монилиальный ожог айвы, уничтожающий почти весь урожай этой культуры.

В период вегетации распространение как монилиального ожога, так и плодовой гнили происходит конидиальной стадией этих грибов. С этой точки зрения представляет интерес изучение влияния разных факторов на прорастание конидий и дальнейший рост мицелия.

Знание условий прорастания спор патогенных грибов имеет не только общебиологическое значение, но и практическое, при прогнозировании вспышек заболевания.

В литературе имеются данные ряда авторов о влиянии разных температурных условий и влажности на прорастание спор разных видов *Monilia*, а также сахаров на рост мицелия одного из видов [1—4].

В настоящем сообщении приводятся данные о влиянии сахаров на прорастание спор и рост мицелия у трех видов *Monilia*—*Monilia fructigena* Pers., вызывающего плодовую гниль всех семечковых и косточковых культур, *Monilia cinerea* Wop., возбудителя как плодовой гнили, так и монилиального ожога косточковых, и *Monilia cydoniae* Schell., возбудителя монилиального ожога айвы.

Ранее [5] нами рассматривалось влияние разных соединений углерода на рост мицелия *Monilia fructigena* Pers.

*Материал и методика.* Прорастание конидий изучаемых видов проводилось капельным методом во влажных камерах при оптимальных температурных условиях. Использовались конидии свежесобранных образцов с зараженных плодов и листьев, поскольку при хранении в гербариях они теряют жизнеспособность.

Таблица 1

Влияние разных сахаров на прораствание спор и рост ростков видов *Monilia*, процент проросших спор через 24 часа

Виды	Вода	Глюкоза	Сахароза	Мальтоза	Лактоза	Настой листьев айвы или отвар плодов
<i>Monilia fructigena</i>	20—30, ростки длинные, без разветвлений	90—95, ростки очень длинные, сильно разветвленные	Массовое*, ростки длинные, разветвленные	Массовое, ростки длинные, разветвленные	25—30, ростки короткие неразветвленные	90—100, образовался мицелий
<i>Monilia cinerea</i>	до 40, ростки средние, неразветвленные	90—95%, ростки длинные с разветвлением	около 90, ростки длинные, разветвленные	около 90, ростки длинные, разветвленные	около 20, ростки короткие	90—100, образовался мицелий
<i>Monilia cydoniae</i>	единичные ростки, короткие, неразветвленные	массовые ростки неразветвленные	единичные ростки	0	0	массовые, ростки очень длинные, разветвленные

\* Массовое прораствание — более 50%.

Таблица 2

Влияние разных соединений углерода на рост мицелия у видов *Monilia*

Виды	Учеты	Глюкоза	Арабиноза	Рамноза	Сахароза	Лактоза	Мальтоза	Крахмал	Маннит	Сорбит	Контроль
<i>Monilia cydoniae</i>	I	++	+++	+	++	++	++	—	++	++	—
	II	+++	+++	+	+++	+++	+++	—	+++	+++	—
	III	+++	+++	++	+++	+++	+++	—	+++	+++	—
<i>Monilia cinerea</i>	I	+++	+++	+	++	++	++	+	++	++	+
	II	+++	+++	++	+++	++	+++	+	+++	+++	+
	III	++++	++++	++	++++	+++	++++	++	++++	++++	+

Условные обозначения: роста нет —  
очень слабый +  
заметный ++  
хороший +++  
очень хороший ++++

Проращивание конидий проводилось в капле водопроводной воды и 1%-ном растворе разных сахаров. Подсчет проросших конидий производился через определенные промежутки времени в разных полях зрения (не менее 100 конидий в каждой капле).

При изучении влияния разных источников углевода на рост мицелия использовалась синтетическая жидкая среда с добавлением 1%-го соответствующего сахара (табл. 1).

Контроль—среда без углевода.

Посев производился мицелием с культур. Рост определялся визуально на 5-й, 10-й, 15-й день.

*Результаты и обсуждение.* Данные табл. 1 показывают, что разные сахара оказывают неодинаковое влияние не только на прорастание конидий, но и на рост ростков видов *Monilia*. На прорастание *M. fructigena* и *M. cinerea* благоприятное влияние оказывают сахароза и мальтоза, лактоза фактически не способствует прорастанию. Для всех трех видов наиболее благоприятной средой как для прорастания конидий, так и дальнейшего роста ростков является отвар плодов или настой из листьев айвы. В этой среде наблюдается образование хорошо развитого мицелия, хотя берется небольшое количество ее—одна капля на предметном стекле. При поддержании влажных условий в камере в дальнейшем отмечается образование воздушного мицелия в виде пушка над каплей.

Полученные данные показывают также, что узкоспециализированный и паразитный вид *M. cydoniae* более требователен к питательной среде.

Если конидии широкоспециализированного сапрофитного *M. fructigena* и полусапрофитного *M. cinerea* хорошо прорастают в воде и растворах разных сахаров, то у паразитного и узкоспециализированного вида *M. cydoniae* такая же прорастаемость отмечается в настоях листьев и отварах плодов. Аналогичная закономерность наблюдается и в отношении роста ростков.

Интересно было выяснить также влияние различных источников углеводов на рост мицелия при посеве не спорами, а кусочками культурального мицелия.

Данные табл. 2 показывают, что использованные нами сахара оказывают неодинаковое влияние на рост мицелия видов *Monilia*. Результаты предыдущих исследований показали [5], что широкоспециализированный вид *M. fructigena* хорошо растет и не требователен к источнику углерода. По своим физиологическим свойствам к этому виду близок *M. cinerea*, а *M. cydoniae* как паразитный, узкоспециализированный вид отличается от этих двух видов.

Таким образом, исследованные виды *Monilia* отличаются не только морфологическими особенностями, патогенезом, но и физиологией, что обуславливает сапрофитизм, паразитизм и специализацию этих грибов.

ՏԱՐՔԵՐ ԾԱՔԱՐՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ՊՏՂԱՏՈՒ ԿՈՒՆՏՈՒՐԱՆԵՐԻ ՄՈՆԻԼԻՈՋՆԵՐԻ ՀԱՐՈՒՑԻՉՆԵՐԻ  
ՍՊՈՐՆԵՐԻ ԾԼՄԱՆ ԵՎ ՄԻՑԵԼԻՈՒՄԻ ԱՃՄԱՆ ՎՐԱ

Է. Ա. ՕԶԱՆՅԱՆ

Մոնիլիա ցեղի տեսակներն առաջացնում են պտղատու կուլտուրաների տարածված և խիստ վնասակար սնկային հիվանդություններ, որոնք կարող են արտահայտվել պտուղների փտման և «մոնիլիալ այրվածք» կոչվող վնասվածքի ձևով:

Այժմ, ինչպես Հայաստանում, այնպես էլ այլ հանրապետություններում սերկհիլենու ամենավնասակար հիվանդությունն է «մոնիլիալ այրվածքը», որի զարգացման հետևանքով վարակվում են տերևները, ծաղկաբողբոջները, ծաղիկները, նոր կազմակերպված պտուղները: Հիվանդության զարգացման հետևանքով բերքի կորուստը կազմում է 70—90 %-ից ավելի:

Հոդվածում բերված են տվյալներ, տարբեր տեսակի *Monilia* ցեղի, նույն թվում սերկհիլենու «մոնիլիալ այրվածքի» հարուցիչի սպորների ծլման և միցելիումի զարգացման վրա տարբեր շաքարների ազդեցության մասին:

THE INFLUENCE OF SOME SUGARS ON THE SPORE  
GERMINATION AND ON THE GROWTH OF PATHOGEN  
MYCELIUM OF FRUIT MONILIASSES

E. A. OGANIAN

Three species of *Monillia* have been detected in the Armenian SSR. The most harmful and distributed species is *Monilia cydoniae* Schell.— the causative agent of quince blight. A comparative study of the physiology of various species has shown that strictly specialized *M. cydoniae* is more exigent to the environmental conditions than the widely specialized *Monilia fructigena* Pers and *Monilia cinerea* Bon. Different sugars exert different influence on the conidiam germination as well as on the growth of mycelium of these fungi.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Хоситашвили Е. Е. Автореф. канд. дисс., Тбилиси, 1967.
2. Попушой И. С., Кулик М. Ф. Инфекционные заболевания культурных растений Молдавии, 4, Кишинев, 1965.
3. Пипия А. Д. Автореф. канд. дисс., Тбилиси, 1970.
4. Казанцева А. Е. Автореф. канд. дисс., Л., 1971.
5. Оганян Э. А. Уч. зап. ЕГУ (естеств. науки), 1, 1974.

СИНТЕЗ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ  
МИКРООРГАНИЗМАМИ РИЗОСФЕРЫ РАСТЕНИЙ  
И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ

Р. Е. ХАЧИКЯН, З. Г. ГЕВОРКЯН

При изучении микрофлоры из ризосферы различных растений выяснилось, что микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности способны синтезировать как одинаковые, так и разные по своим физико-химическим и биологическим особенностям индолные и гиббереллиноподобные производные.

Взаимоотношение микроорганизмов с высшими растениями и влияние микроорганизмов на рост и развитие растений являются важнейшими задачами современной микробиологии.

Изучение синтеза физиологически активных (ростовых) веществ микроорганизмами и выяснение их роли в механизме роста и развития растений имеет большое значение.

Имеющиеся в литературе данные [1—6] свидетельствуют о том, что микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности способны синтезировать ауксиноподобные вещества. Однако физико-химические, биологические особенности этих веществ и их влияние на рост и развитие растений изучены недостаточно из-за отсутствия полноценных методов.

*Материал и методика.* Работа проводилась в три этапа: выделение и изучение микроорганизмов из ризосферы разных растений, произрастающих в различных экологических условиях Армянской ССР; модификация имеющихся методов исследования для селекции микроорганизмов—продуцентов ростовых веществ и их идентификация; изучение влияния ростовых веществ микробного происхождения на рост и развитие растений.

На первом этапе в лабораторных условиях изучалась микрофлора почвенных образцов, взятых из ризосферы табака, пшеницы, эспарцета, люцерны, томата, сосны, пиона и розы, произрастающих в различных зонах Армянской ССР, проводился микробиологический анализ на различных питательных средах (Чапека, МПА, крахмал-аммиачной, МПА+сусло, сусло и Гетчинсона).

Выделено около 114 штаммов микроорганизмов (споровых и неспоровых бактерий—65, актиномицетов—41, грибов—6 и целлюлозоразлагающих микроорганизмов—3), путем последовательных пересевов которых на различные питательные среды получены монокультуры.

С целью обнаружения микроорганизмов—продуцентов физиологически активных веществ (ауксинов, гиббереллинов и ингибиторов) был проведен отбор ризосферных микроорганизмов.

Для определения способности микроорганизмов к выделению и синтезированию ростовых веществ изучаемые культуры выращивали на жидких (неорганических и органических) питательных средах на качалке (180 об/мин при 26—27°). Полученную культуральную жидкость микроорганизмов центрифугировали 10—15 мин при 6000 об/мин. В присутствии растворителя (вода+бутиловый спирт 1:0,5+эфир+этилацетат в равных объемах) культуральную жидкость экстрагировали в разделительной воронке, затем во фракции нормальный бутиловый спирт—эфир—этилацетат определили индольные производные гиббереллина и ингибиторов типа фенольных соединений по хроматографическим методам Ложниковой, Хлопенковой, Чайлахяна [7], а также Кефели и Турецкой [8]. Система растворителя для ауксинов и ингибиторов—нормальный бутиловый спирт—аммиак—вода (41,5:1,5:7), нормальный бутиловый спирт—ледяная уксусная кислота—вода (40:12:28), (100:35:19), 15%-ная уксусная кислота.

Для хроматографического разделения эндогенных гиббереллиноподобных веществ использовали систему растворителя изопропиловый спирт—вода (5:2).

При экстрагировании гиббереллиноподобных веществ, ауксинов и ингибиторов, содержащихся в культуральной жидкости, применяли смесь этилового эфира с уксусной кислотой в объеме 1:1, а также серный эфир, нормальный бутиловый спирт и ацетон.

Из испытуемых растворителей-экстрагентов при различных системах исследования ауксинов и ингибиторов наиболее эффективными оказались нормальный бутиловый спирт и серный эфир, а для гиббереллиноподобных веществ—этилацетат и в некоторых случаях—ацетон с 15%-ной уксусной кислотой.

Для определения биологической активности веществ, обнаруженных на разных зонах хроматографической бумаги, применялась проба на растяжение отрезков коллоптей пшеницы сорта Арташати-42 по методике, разработанной Бояркиным [9].

В качестве контроля для сравнения с биотестом служили 0,01%-ный раствор химически чистой индолилуксусной кислоты и 2%-ный раствор сахарозы.

При определении активности гиббереллиноподобных веществ, синтезируемых микроорганизмами, применялась ростовая реакция проростков карликового гороха сорта Пионер и салата сорта Берлинский. Контролем служили водопроводная вода и 0,01%-ный раствор гиббереллина А<sub>3</sub> [10].

С целью выяснения идентификации индольных и фенольных производных микробного происхождения применялись цветные реакции, дающие возможность определить их физико-химические свойства.

*Результаты и обсуждение.* При определении способности к синтезу ростовых веществ у 114 штаммов микроорганизмов, развивающихся в ризосфере растений, выяснилось, что большинство из них в процессе своей жизнедеятельности синтезирует ауксины, гиббереллины и ингибиторы. Наиболее высокую способность к синтезу ауксина проявили следующие штаммы микроорганизмов: из споровых и неспоровых бактерий штаммы №№ 66, 78, 84, 70, а из актиномицетов—№№ 31, 108, из гиббереллиноподобных веществ—№№ 66, 78, 68, 71, 44, 45, 88, 79 из споровых и неспоровых бактерий, из актиномицетов штаммы—№№ 31, 108.

Среди испытуемых микроорганизмов обнаружены штаммы, которые активно синтезируют не только ауксины, гиббереллины и ингибиторы, но и ряд их производных (рис. 1, 2, 3, 4 и табл. 1, 2).

Согласно данным табл. 1, микроорганизмы способны синтезировать как одинаковые, так и разные по своим физико-химическим и биологическим особенностям индольные производные. Так, например, индолил-3-уксусную кислоту синтезировали штаммы №№ 78 и 66. Штамм

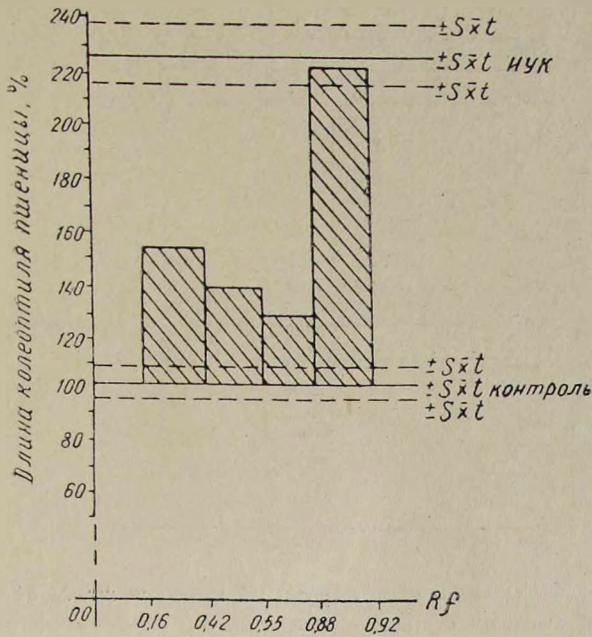


Рис. 1. Влияние элюатов из культуральной жидкости шт. № 78 на длину coleoptилей пшеницы, взятых из различных зон хроматографической бумаги. (Гистограмма).

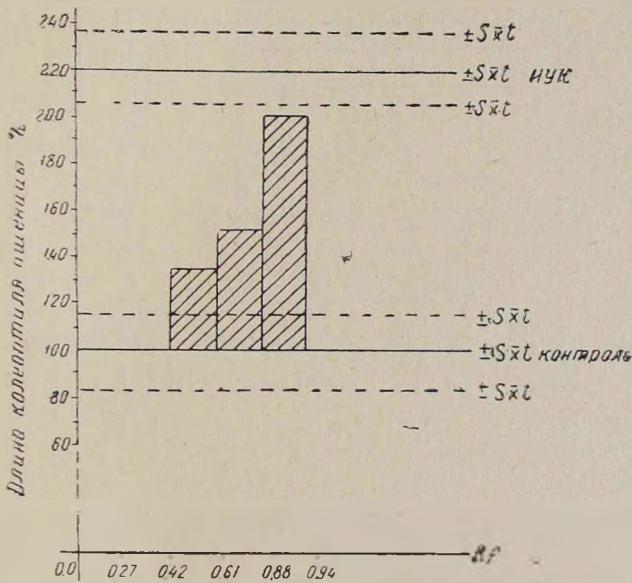


Рис. 2. Влияние элюатов из культуральной жидкости шт. № 70 на длину coleoptилей пшеницы, взятых из различных зон хроматографической бумаги. (Гистограмма).

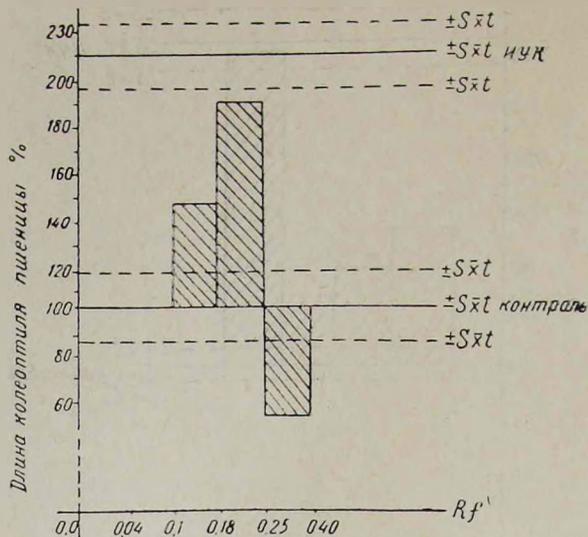


Рис. 3. Влияние элюатов из культуральной жидкости шт. № 84 на длину coleoptилей пшеницы, взятых из различных зон хроматографической бумаги. (Гистограмма).

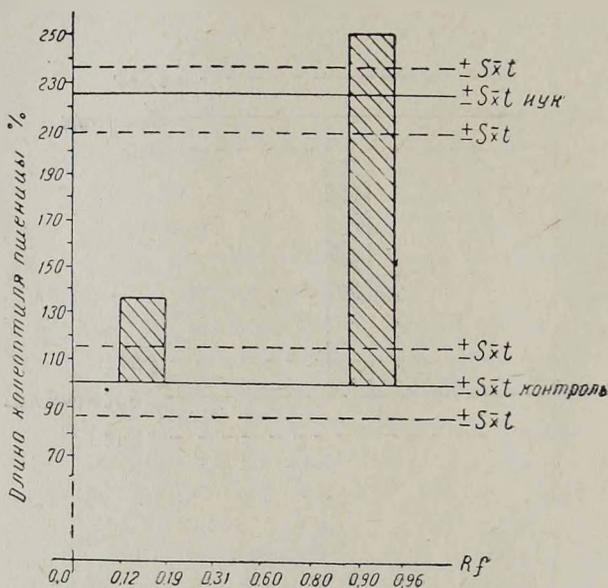


Рис. 4. Влияние элюатов из культуральной жидкости шт. № 66 на длину coleoptилей пшеницы, взятых из различных зон хроматографической бумаги. (Гистограмма).

Таблица 1

Влияние индольных производных, синтезируемых микроорганизмами, на рост coleoptилей пшеницы

№ штамма	Rf—веществ в раствори- теле Н-бу- танол-уксу- сная кисло- та — вода (45,5:1,5:7)	Синтезируемые вещества	Длина coleoptи- лей в конце опы- та, мм	Прирост coleoptи- тей пшеницы, мм	% прироста по отношению к кон- тролю	Контроль
						2%-ный ра- створ саха- ры 0,01%-ный раствор ИУК
	—	—	7,0	2,0	100	
	0,71—0,86	—	9,5	4,5	224	
78	0,16—0,42	индолил-3-пировиноградная кислота	8,3	3,3	150	
	0,42—0,55	этиловый эфир	7,7	2,7	135	
	0,55—0,88	индолил-ацетамид	7,5	2,5	125	
	0,88—0,92	индолил-3-уксусная к-та	9,4	4,4	220	
70	0,42—0,61	этиловый эфир	7,7	2,7	135	
	0,61—0,88	индолил-3-масляная к-та	8,0	3,0	150	
	0,88—94	индолилацетонитрил	9,0	4,0	200	
66	0,12—0,19	индол	7,7	2,7	135	
	0,90—0,96	индолил-3-уксусная к-та	10,1	5,1	255	
84	0,1—0,18	индол	7,9	2,9	145	
	0,18—0,25	5-окси-индолил-3-уксусная кислота	8,8	3,8	190	
	0,25—0,40	флориданн	6,0	1,0	50	
108	0,62—0,89	индолил-3-масляная к-та	8,2	3,1	155	
31	0,50—0,87	индолил-ацетамид	8,0	3,0	150	
	0,88—0,91	индолил-3-уксусная к-та	8,6	3,6	180	

№ 70 синтезировал этиловый эфир, индолил-3-масляную кислоту и индолилацетонитрил, а штамм № 84—5-оксииндолил-3-уксусную кислоту.

Выяснилось также, что активность разных индольных соединений, синтезируемых микроорганизмами-активаторами, различно отражается на росте coleoptилей пшеницы (табл. 1 и рис. 1, 2, 3, 4). Так, например, под воздействием индолил-3-уксусной кислоты, синтезируемой штаммом № 78, рост coleoptилей пшеницы увеличился от 50 до 94 мм, а при той же кислоте, синтезируемой штаммом № 66, рост coleoptилей пшеницы достиг 101 мм.

Из выявленных нами индольных производных наибольшей активностью обладали индолил-3-уксусная кислота, индолилацетонитрил и 5-оксииндолил-3-уксусная кислота, которые по характеру воздействия на рост coleoptилей пшеницы приравниваются и даже превосходят 0,01%-ный раствор химически чистой индолил-уксусной кислоты (ИУК).

Данные, приведенные в табл. 2, показывают, что микроорганизмы-активаторы способны синтезировать гиббереллиноподобные вещества. Так, на рост и развитие проростков салата и гороха, по сравнению с контролем (вода), большое влияние оказывают как 0,01%-ный раствор

Влияние гиббереллиноподобных веществ, синтезируемых микроорганизмами ризосферы, на рост проростков салата и гороха

№ штамма		Rf гиббереллиноподобных веществ	Развитие проростков			
			салата		гороха	
			X	$\bar{x}$	X	$\bar{x}$
Контроль	Вода	—	17,0	0,39	34,0	2,09
	0,01%-ный раствор гиббереллина A <sub>3</sub>	0,90	28,6	0,51	57,2	2,03
66	0,18	21,7	0,41	41,0	1,45	
	0,70	25,9	0,50	43,7	1,50	
	0,90	27,7	0,55	50,8	1,45	
78	0,55	19,1	0,48	30,3	2,04	
	0,80	22,5	0,41	41,6	1,48	
	0,89	26,0	0,44	46,9	1,11	
68	0,64	18,8	0,58	40,0	1,72	
	0,84	26,5	0,44	49,5	1,47	
71	0,72	20,6	0,56	46,4	1,61	
	0,90	27,0	0,52	54,1	1,78	
44	0,44	18,4	0,50	34,1	2,10	
	0,65	17,6	0,55	37,7	1,98	
	0,86	26,8	0,52	53,6	1,69	
45	0,53	20,4	0,56	40,2	1,71	
	0,78	25,3	0,51	49,8	1,44	
88	0,25	20,1	0,50	39,3	1,51	
	0,70	18,7	0,48	50,9	1,36	
	0,85	24,9	0,51	52,5	1,54	
79	0,42	18,4	0,60	39,2	1,64	
	0,87	26,3	0,58	53,7	1,56	
108	0,86	26,0	0,52	51,2	1,53	
31	0,57	19,1	0,50	40,6	1,41	
	0,89	25,5	0,49	48,4	1,46	

химически чистого гиббереллина A<sub>3</sub>, так и гиббереллиноподобные вещества, синтезированные микроорганизмами. Эти вещества по своему Rf близки к гиббереллину A<sub>3</sub>. Гиббереллиноподобные вещества с более низким Rf оказывают сравнительно слабое влияние на рост и развитие проростков.

Сравнительно высокие показатели синтеза гиббереллиноподобных веществ имеют штаммы микроорганизмов №№ 66, 71, 44, 88 и 79, которые по характеру воздействия сходны с химически чистым гиббереллином A<sub>3</sub>.

Из приведенных данных следует, что микроорганизмы ризосферы различных растений в процессе своей жизнедеятельности способны синтезировать как одинаковые, так и разные по физико-химическим и био-

логическим особенностям индольные и гиббереллиноподобные производные.

Среди испытываемых микроорганизмов ризосферы обнаружены штаммы, которые активно синтезируют кроме ауксинов, гиббереллинов и ингибиторов их производные.

Различные индольные и гиббереллиноподобные соединения, синтезируемые микроорганизмами, проявляют различную биологическую активность.

Институт микробиологии АН АрмССР

Поступило 22.V 1978 г.

**ՏԱՐԲԵՐ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՌԻԶՈՍՖԵՐԱՅԻՆ ՄԻԿՐՈՐԳԱՆԻՉՄԱՆԵՐԻ  
ԿՈՂՄԻՑ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՊԵՍ ԱԿՏԻՎ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՄԻՆԹԵԶԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ  
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՃՄԱՆ ԵՎ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՎՐԱ**

Ռ. Ե. ԽԱՉԻԿՅԱՆ, Զ. Գ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ բույսերի ռիզոսֆերային միկրոօրգանիզմները, իրենց կենսագործունեության ընթացքում, սինթեզում են ոչ միայն մեկ, այլև մի շարք աուկսինանման, գիբերելինանման և արգելակիչ նյութերի միացություններ:

Հետազոտվող ռիզոսֆերային միկրոօրգանիզմներից №№ 44, 66, 71, 79, 88 շտամները հանդես են բերել գիբերելինանման նյութերի համեմատաբար ավելի բարձր սինթեզման ունակություն, որոնք իրենց ազդման բնույթով նմանվում են քիմիապես մաքուր գիբերելին Ա<sub>3</sub>-ին:

Պարզվել է, որ տարբեր բույսերի ռիզոսֆերային միկրոօրգանիզմներն ընդունակ են սինթեզելու ինչպես միանման, այնպես էլ տարբեր ֆիզիկաքիմիական և կենսաբանական հատկանիշներով օժտված ինդոլային և գիբերելինային նյութերի ածանցյալներ, որոնք ունեն տարբեր կենսաբանական ակտիվություն:

**ON THE SYNTHESIS OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE  
SUBSTANCES BY MICROORGANISMS IN RHIZOSPHERE OF  
VARIOUS PLANTS AND THEIR EFFECT ON THE PLANT GROWTH**

R. Y. KHACHIKIAN, Z. G. GEVORKIAN

The specificity of biosynthesis by plant rhizosphere microflora of various indole-derivative and gibberellinlike substances during different stages of plant growth has been investigated.

**Л И Т Е Р А Т У Р А**

1. Андреев Е. И., Владимирова О. В. Микробиология, 25, 5, 1962.
2. Галачян Р. М. Изв. АН АрмССР (Биол. науки), 16, 5, 1963.
3. Каладжян Н. Л. Канд. дисс., Ереван, 1970.
4. Красильников Н. А. с сотр. ДАН СССР, 121, 4, 1958.

5. Карапетян О. А., Хачикян Р. Е., Закарян С. Г. Изв. мин. с/х наук АрмССР, 2, 1970.
6. Хачикян Р. Е., Минасян А. И., Карапетян О. А. Биологический журнал Армении, 24, 8, 1971.
7. Ложникова В. Н., Хлопенкова Л. П., Чайлахян М. Х. Агротехника, 10, 1967.
8. Кефели В. И., Турецкая Р. Х. Методы определения регуляторов роста и гербицидов. М., 1966.
9. Бояркин А. Н. ДАН СССР, 57, 2, 1947.
10. Кефели В. И., Турецкая Р. Х. Физиол. раст., 15, 3, 1968.
11. Boysen-Yensen P. Bioch. Zschr. B. d. 236, 1931.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 631.465

ОБ АКТИВНОСТИ АДЕНОЗИНДИФОСФАТАЗЫ ПОЧВ

А. Ш. ГАЛСТЯН, С. А. АБРАМЯН

Аденозиндифосфатаза (АДФаза) осуществляет гидролитическое отщепление ортофосфата из диэфирных соединений, при этом выделяется энергия макроэргической связи АДФ (7,3 ккал). Известно, что АТФаза, в частности АТФ-дифосфогидролаза (3.6.1.5), также действует на АДФ, отщепляя ортофосфат [1—3].

В почве обнаруживается значительная активность нуклеотидаз, свидетельствующая о важной роли этих ферментов в фосфорном и энергетическом обмене [4—6]. Из нуклеотидаз почвы активность АДФазы изучена недостаточно. Нами выявлены некоторые особенности ферментативного превращения АДФ в различных генетических типах почв в зависимости от их свойств.

*Материал и методика.* Исследования проводились на различных типах почв: горно-луговых, лугово-степных, черноземах, каштановых, бурых полупустынных, лугово-бурых орошаемых, солонцах-солончаках (Армянская ССР), дерново-подзолистых (Московская область).

Разработанный нами метод определения активности АДФазы почв основан на учете фосфорной кислоты, ферментативно отщепленной от субстрата—АДФ-На, при его взаимодействии с почвой. При определении активности АДФазы в ненасыщенных основаниями почвах использовали этилендиаминтетраацетат (ЭДТА) в качестве маскирователя алюминия и железа, связывающих фосфорную кислоту [7]. Навески почвы (1 г), высушенной при комнатной температуре и просеянной через сито с диаметром отверстий 0,25 мм помещали в конические колбы на 100 мл, добавляли 1 мл 0,02 М раствора АДФ-На и 2 мл этаноламинуксуснокислого буфера (рН 8,0) при сдвигах—рН среды доводили до определенного значения. Для определения активности АДФазы при рН почвы вместо буферного раствора добавляли дистиллированную воду. В случае не насыщенных основаниями почв перед прибавлением субстрата добавляли 1 мл 0,1 н раствора ЭДТА для маскировки мешающих ионов. Колбы закрывали пробками, осторожно встряхивали и ставили в термостат при 30° на час. Контролем служили почва с водой, буфером. ЭДТА и субстраты без почвы. После взаимодействия субстрата с почвой в колбы прибавляли 50 мл буферной смеси Труога и встряхивали на ротаторе в течение 30 мин с целью экстрагирования ферментативно отщепленной фосфорной кислоты. Содержимое колб фильтровали, в фильтрате (10 мл) фосфор определяли по Труогу-Мейеру [8]. Активность АДФазы выражали в миллиграммах Р на 100 г почвы за час. Ошибка определения до 6%.

*Результаты и обсуждение.* Опыты показали, что при взаимодействии АДФ с почвой происходит гидролиз фосфоэфирных связей с освобождением ортофосфорной кислоты и образованием АМФ, который

под действием аденозинмонофосфатазы (АМФаза, 3.1.3.5-нуклеотидаза) расщепляется на аденозин и фосфорную кислоту. Причем в некоторых почвах реакция гидролиза АМФ протекает интенсивнее, чем АТФ и АДФ [5, 6]. Это объясняется тем, что АДФ вместе с АТФ в почве также служит главной системой переноса фосфата, поэтому в результате фосфорилирования сравнительно меньше накапливается подвижного фосфора. С этой точки зрения фосфорный обмен в почве весьма сложный и многогранный процесс, приводящий к мобилизации и иммобилизации его подвижной формы.

Активность АДФазы обнаруживается во всех изученных типах почв, причем ее уровень различный (таблица), сравнительно высокий в коричневой и бурой лесной почве, целинном черноземе, затем в лугово-

Таблица

Активность АДФазы различных типов почв

Почва, угодье, пункт взятия образца	Горизонт, см	Гумус, %	рН, H <sub>2</sub> O	Мг Р на 100 г почвы			
				общий	подвижный	АДФаза	
						рН почвы	рН 8,0
Дерново-подзолистая, пашня, Московская область	A <sub>n</sub> 0—20	1,7	4,5	74	2,3	4,5	7,3
Горно-луговая, дерновая, пастбище г. Арагац	A <sub>d</sub> 0—9	15,7	5,2	196	2,0	5,2	16,4
Лугово-степная черноземовидная, сенокос, Семеновка	A <sub>d</sub> 0—10	13,7	6,3	167	2,7	5,3	18,5
Бурая лесная, лес, Диллижан	A <sub>1</sub> 3—9	5,6	5,2	92	1,4	3,2	16,0
Коричневая лесная, лес, Иджеван	A <sub>1</sub> 1—14	7,8	6,9	93	1,6	18,2	20,8
Чернозем выщелоченный, целина, Раздан	A <sub>1</sub> 0—17	5,9	7,0	70	1,7	10,5	22,0
Каштановая карбонатная, целина, Абовян	A <sub>1</sub> 0—15	3,2	7,9	75	1,6	5,9	8,5
Бурая полупустынная, целина, Шаумян	A <sub>1</sub> 0—8	2,2	8,2	55	1,0	3,4	5,0
Бурая лугово-орошаемая карбонатная, пашня, Октемберян	A <sub>n</sub> 0—28	1,6	8,2	74	4,8	3,6	4,0
Бурая лугово-орошаемая бескарбонатная, пашня, Эчмиадзин	A <sub>n</sub> 0—28	1,7	8,1	83	26,2	4,1	4,3
Мелнированный солончак, виноградник, Октемберян	A <sub>n</sub> 0—25	1,1	8,0	100	3,1	3,6	3,5
Солонец-солончак содовый, сульфатно-хлоридный, Октемберян	A 0—25	0,6	10,0	110	2,1	3,9	4,8

степной черноземовидной и каштановой, низкий—в горно-луговой, бурой полупустынной. В содовом солонце-солончаке при рН 10 обнаруживается значительная активность АДФазы, свидетельствующая об активном участии системы АТФ—АДФ в обмене веществ и энергии при данном типе почвообразования. АДФаза активно действует в щелоч-

ном интервале, ее оптимум находится при рН 8,0, сдвиг которого в зависимости от физико-химических свойств почв достигает единицы. Опыты показали, что активность АДФазы, определенная при оптимальной рН 8,0 аналогично активности АТФазы и АМФазы, значительно выше, чем при рН почвы, причем если рН почвы близка к оптимальной эта разница не существенная.

Активность АДФазы по профилю почв меняется различно (рисунок). В основном она активна в гумусовом горизонте, по профилю

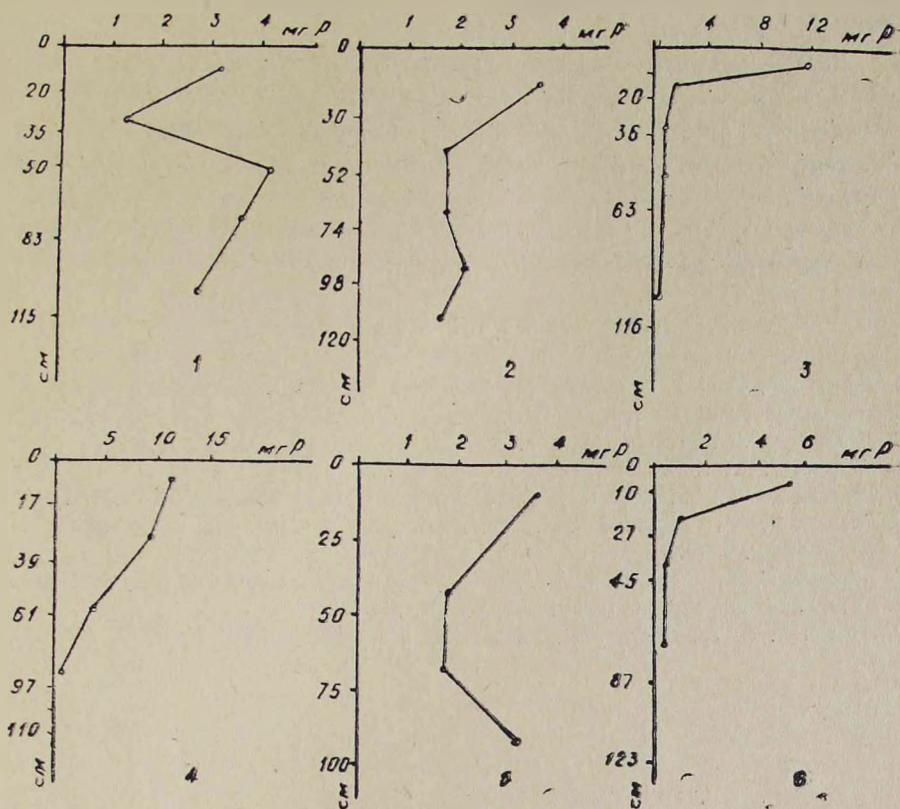


Рис. Активность аденозиндифосфатазы по профилю различных типов почв. 1—дерново-подзолистая, 2—лугово-бурая орошаемая, 3—бурая лесная, 4—чернозем выщелоченный, 5—мелнирированный солонц-солончак, 6—лугово-степная черноземовидная.

вниз снижается—во многих типах почв резко, в некоторых—постепенно. В дерново-подзолистых почвах, в подзолистом горизонте активность АДФазы значительно падает, затем в нижних горизонтах возрастает. По-видимому, в этих горизонтах АТФ и АДФ участвуют в реакциях фосфорилирования, фосфорный обмен здесь протекает интенсивно. Между активностью АДФазы и содержанием общего и подвижного фосфора не обнаружено определенной зависимости. Активность АДФазы находится в прямой связи с содержанием фосфорорганических соединений [9].

Таким образом, в различных генетических типах почв обнаруживается активность АДФазы. Разработан метод ее определения, что будет способствовать изучению фосфорного режима почв.

НИИ почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР

Поступило 6.IX 1978 г.

## ՀՈՂԻ ԱԴԵՆՈՉԻՆԴԻՖՈՍՖԱՏԱԶԱՋԱՅԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա. Շ. ԳԱՍՏՅԱՆ, Ս. Ա. ԱԲՐԱՀԱՄՅԱՆ

Ադենոզինդիֆոսֆատազայի ակտիվությունը հայտնաբերվել է տարբեր գենետիկական հողատիպերում: Նրա օպտիմումը pH-ը գտնվում է հիմնային միջավայրում՝ pH 8, որի տեղաշարժը կախված հողի ֆիզիկաքիմիական հատկություններից, կազմում է մեկ միավոր: Այդ ֆերմենտը ակտիվ է սևահողերում, անտառային և լեռնամարգագետնային հողերում, որոնք հարուստ են օրգանական նյութով և ֆոսֆորօրգանական միացություններով: Մշակված է հողի ադենոզինդիֆոսֆատազայի ակտիվության որոշման եղանակ:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Диксон М., Уэбб Э. Ферменты. М., 1966.
2. Номенклатура ферментов. М., 1966.
3. Ленинджер А. Биохимия, М., 1974.
4. Галстян А. Ш., Абрамян С. А. ДАН АрмССР, 61, 5, 1975.
5. Галстян А. Ш., Абрамян С. А. Биологический журнал Армении, 30, 3, 1977.
6. Галстян А. Ш., Абрамян С. А. Тр. Института почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, 9, 1976.
7. Абрамян С. А., Галстян А. Ш. Биологический журнал Армении, 28, 10, 1975.
8. Агрохимические методы исследования почв. М., 1975.
9. Авакян Н. О. Тр. Института почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, 10, 1976.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 631.523:575.127.2

СКРЕЩИВАЕМОСТЬ МЕЖДУ РАЗНЫМИ ПОКОЛЕНИЯМИ  
 МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ТОМАТА

А. М. АГАДЖАНЯН

Установлено, что у межвидовых гибридов томата происходит изменение активности S-аллелей в пыльце [1—4] и пестике [4]; при этом реакция аллелей самонесовместимости  $S_i$  и самофертильности  $S_f$  ослабевает, а аллель  $S_c$  типичных самосовместимых видов, по-видимому, активизируется. К ослаблению реакции  $S_i$  и  $S_f$ -аллелей может привести даже слабое доминирование аллеля  $S_c$ . Вместе с тем получены данные, свидетельствующие о существенном влиянии на реакцию S-аллелей также генотипической среды пестика и пыльцевых зерен гибридных растений.

В настоящем сообщении приводятся результаты изучения взаимной скрещиваемости разных поколений межвидовых гибридов *Lycopersicon esculentum* × *L. hirsutum* и замещенных беккроссов по комбинации *L. esculentum* var. *cerasiforme* × *L. hirsutum*.

*Материал и методика.* В качестве объекта исследования использовались межвидовые гибриды  $F_1$ — $F_3$  комбинации *L. esculentum* (Mid season 427) × *L. hirsutum* К—2021. Хотя эта комбинация некротическая, в  $F_1$  она все же дает некоторое количество здоровых растений [5], которые наряду со здоровыми растениями  $F_2$  и  $F_3$  использовались в опытах. Гибриды  $F_2$  и  $F_3$  получены в результате свободного переопыления исходных растений в поле. В опыт взяты также разные поколения замещенных беккроссов, полученных по комбинации *L. esculentum* var. *cerasiforme* (Вишневидный красный) × *L. hirsutum*. Схема получения беккроссов следующая: Вишневидный красный × *L. hirsutum* =  $F_1$ ;  $F_1$  × *L. hirsutum* =  $SB_1$ ;  $SB_1$  × *L. hirsutum* =  $SB_2$ ;  $SB_2$  × *L. hirsutum* =  $SB_3$  и т. д. Замещение хромосом материнского вида (самосовместимого) хромосомами отцовского (самонесовместимого) может происходить и без искусственной гибридизации, в результате свободного переопыления гибридных растений [6]. Таким образом, как у обычных гибридов, так и у замещенных беккроссов с каждым новым поколением происходит постепенное увеличение генетического материала *L. hirsutum* в цитоплазме *L. esculentum* и *L. esculentum* var. *cerasiforme*. По мере замещения генома *L. esculentum* и *L. esculentum* var. *cerasiforme* геномом *L. hirsutum* цветки уменьшаются в размерах и становятся блеклыми. По этим признакам растения можно сгруппировать следующим образом.

1. Растения с условно нормальными цветками. Недоразвитие тычинок и других органов происходит равномерно, и по сравнению с цветками растений  $F_1$  у этих они несколько меньше и бледнее. В дальнейшем эти растения будут называться нормальными.

2. С равномерно уменьшенными цветками и слабой недоразвитостью тычинок.
3. С умеренным недоразвитием тычинок, нередко полным недоразвитием некоторых из них, блеклым оттенком цветка. Дают примерно в 5—6 раз меньше пыльцы, чем нормальные цветки SB-поколений (последние в свою очередь уступают F<sub>1</sub>).
4. С полным недоразвитием тычинок, только следами их, полным или почти полным отсутствием пыльцы. усиленной блеклостью цветков.

Следует отметить, что с возрастом поколений у обычных гибридов и замещенных беккроссов усиливается блеклость венчика и тычинок и недоразвитость всех органов цветка, в особенности тычинок. У растений с недоразвитыми цветками число цветков на соцветии составляет 18—25, в то время как у особей с нормальными цветками—приблизительно 10—15. Плоды, как правило, образуются только на растениях с нормальными цветками. По комбинации *L. esculentum* var. *cerasiforme* × *L. hirsutum* для скрещиваний использовались растения как с нормальными, так и с умеренно недоразвитыми цветками.

*Результаты и обсуждение.* Результаты скрещивания между разными поколениями гибридов Midseason 427 × *L. hirsutum* приведены в табл. 1, из которой следует, что при скрещивании гибридов F<sub>1</sub> (♀) с гибридами F<sub>2</sub> (♂) завязываемость плодов составляет 29,1%, в то вре-

Таблица 1  
Реципрокные скрещивания разных поколений гибридов  
*L. esculentum* (Midseason 427) × *L. hirsutum*, 1972

♀	♂	Число опы- ленных цветков	Число завя- завшихся плодов	Процент завязывае- мости
F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	55	16	29,1
F <sub>2</sub>	F <sub>1</sub>	60	0	0,0
F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	68	4	5,9
F <sub>3</sub>	F <sub>2</sub>	77	0	0,0

мя как реципрокная комбинация совершенно безуспешна. При скрещивании гибридов F<sub>2</sub> с гибридами F<sub>3</sub> наблюдается 5,9% завязывания плодов, между тем как обратная комбинация вовсе не удается. Данные подобного рода имеются в литературе [1].

При реципрокном скрещивании двух беккроссов между собой, как показывают данные табл. 2, положительные результаты получаются тогда, когда более замещенный беккросс берется в качестве отцовского партнера, а менее замещенный—материнского. Единственное исключение составил беккросс SB<sub>2</sub>, у которого растения с нормальными цветками были скрещены с растениями SB<sub>1</sub>, имеющими недоразвитые цветки. Был получен один мелкий плод с 2-мя семенами от опыления 34-х цветков.

При взаимном скрещивании SB<sub>2</sub> и SB<sub>3</sub> ни в одном направлении не получено завязывания плодов.

Таким образом, при скрещивании разных поколений гибридов одной и той же комбинации между собой успех обеспечивается только в том случае, когда гибриды младшего поколения берутся в качестве мате-

Реципрокные скрещивания разных поколений замещенных беккроссов по комбинации *L. esculentum* var. *cerasiforme* (Вишневидый красный) × *L. hirsutum*, 1973 г.

♀		♂		Использовано растений		Число опыленных цветков	Число завязавшихся плодов	Процент заимчивости	Проанализировано плодов	Среднее число семян в 1 плоде	Число семян на 1 цветок
поколение	состояние цветков	поколение	состояние цветков	♀	♂						
F <sub>1</sub>	H*	SB <sub>1</sub>	H	11	9	76	14	18,4	9	5,9	1,09
SB <sub>1</sub>	H	F <sub>1</sub>	H	8	15	60	0	0,0	—	—	—
F <sub>1</sub>	H	SB <sub>1</sub>	Д	7	9	60	18	30,0	17	5,6	1,68
SB <sub>1</sub>	Д**	F <sub>1</sub>	H	8	15	52	0	0,0	—	—	—
SB <sub>1</sub>	H	SB <sub>2</sub>	H	7	6	67	4	6,0	4	13,2	0,79
SB <sub>2</sub>	H	SB <sub>1</sub>	H	5	8	41	0	0,0	—	—	—
SB <sub>1</sub>	H	SB <sub>2</sub>	Д	7	8	56	3	5,4	2	4,0	0,21
SB <sub>2</sub>	Д	SB <sub>1</sub>	Д	7	8	51	0	0,0	—	—	—
SB <sub>1</sub>	Д	SB <sub>2</sub>	H	6	6	40	0	0,0	—	—	—
SB <sub>2</sub>	H	SB <sub>1</sub>	Д	4	9	34	1	2,9	1	2,0	0,06
SB <sub>1</sub>	Д	SB <sub>2</sub>	Д	8	8	65	2	3,1	—	—	—
SB <sub>2</sub>	Д	SB <sub>1</sub>	Д	7	9	37	0	0,0	—	—	—
SB <sub>2</sub>	H	SB <sub>3</sub>	Д	5	13	25	0	0,0	—	—	—
SB <sub>3</sub>	Д	SB <sub>2</sub>	H	10	6	75	0	0,0	—	—	—
SB <sub>2</sub>	Д	SB <sub>3</sub>	Д	6	13	135	0	0,0	—	—	—
SB <sub>3</sub>	Д	SB <sub>2</sub>	Д	11	8	67	0	0,0	—	—	—

Примечание. \* H—нормальные цветки. Однако с F<sub>2</sub> и SB<sub>1</sub> наблюдается некоторое равномерное недоразвитие тычинок, общее уменьшение размера цветков, слабая блеклость цветков.

\*\* Д—деформированные, недоразвитые цветки. Заметное недоразвитие тычинок, нередко полное недоразвитие некоторых из них. Дальнейшее уменьшение размера и усиление блеклости цветков.

ринского компонента, а старшего—в качестве отцовского. Аналогичным образом ведут себя и разные поколения замещенных беккроссов.

НИИ земледелия МСХ АрмССР,  
отдел генетики растений

Поступило 20.XI 1978 г.

ՏՈՄԱՏԻ ՄԻՋՏԵՍԱԿԱՅԻՆ ՀԻՐԻՂՆԵՐԻ ՏԱՐԲԵՐ ՍԵՐՈՒՆՂՆԵՐԻ ԽԱՉԱԶԵՎԼԻՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա. Մ. ԱՂԱԶԱՆՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է տոմատի միջտեսակային հիբրիդների տարբեր սերունդների և հազեցված բեկկրոսների փոխադարձ խաչածեղիությունը: Ցույց է տրված, որ միևնույն հիբրիդի տարբեր սերունդների փոխադարձ խաչածեղիումը հաջողվում է միայն այն դեպքում, երբ ցածր սերնդի հիբրիդները օգտագործվում են որպես մայրական, իսկ բարձրինը՝ հայրական կոմպոնենտ: Նման ձևով են իրենց դրսևորում նաև հազեցված բեկկրոսների տարբեր սերունդները:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *McGuire D. C., Rick C. M.* Hilgardia, 23, 4, 101—124, 1954.
2. *Martin F. W.* Genetics, 46, 1443—1454, 1961.
3. *Hardon J. J.* Genetics, 57, 4, 795—808, 1967.
4. *Агаджанян А. М.* Мат-лы научн. конф. по проблемам генетики и селекции с/х растений и животных республик Закавказья (19—21 марта 1975 г.) 68, Баку, 1975.
5. *Агаджанян А. М.* Биологический журнал Армении, 26, 7, 1973.
6. *Агаджанян А. М.* ДАН АрмССР, 55, 5, 294, 1972.

## ЗАКЛАДКА ПРИВИВОЧНОЙ ПЛАНТАЦИИ КЕДРА СИБИРСКОГО В СЕВЕРНОЙ АРМЕНИИ

В. Я. НОЗДРАЧЕВ

Кедр сибирский в основном произрастает на северо-востоке Европейской части СССР и в Сибири. Здесь он достигает 35 м высоты и доживает до 500 лет. Эта порода высоко ценится своей древесиной, не уступающей по механическим свойствам и использованию, сосне обыкновенной, а по пригодности для изготовления оболочек карандашей, поделочным и отделочным работам превосходящей ее [1].

Первые попытки ввести эту породу в лесные культуры в Кировоаканском опытном лесхозе АрмНИЛОС окончились безрезультатно. Оказалось, что не так просто выращивать посадочный материал кедра сибирского из семян. Поэтому в 1970 г. мы попробовали привить его на сосну обыкновенную и крымскую с целью установления его устойчивости и возможности получения кедровых орешков на прививочных плантациях этой породы. Кедровые орешки отличаются прекрасными вкусовыми качествами, содержат до 60% жира и имеют большое значение не только как пищевой продукт. Кедровое масло применяется в лакокрасочной промышленности, в парфюмерии и медицине [2]. Кроме того, выращивание сеянцев из местных семян, возможно, более эффективно, что позволит ввести эту ценную породу и в лесные культуры республики.

Ранней весной 1970 года из Новосибирской области (Северного лесхоза Верх-Тартасского лесничества) нами были получены черенки кедра сибирского, которые этой же весной были привиты на 5-летние культуры сосны обыкновенной, а иногда и крымской, произрастающих на территории Кировоаканского опытного лесхоза. Всего было проделано 90 прививок. Приживаемость их составила 80,5%, причем они одинаково хорошо приживались на обоих видах сосны. В первый год прививки почти не росли (средний прирост в высоту был равен 0,5 см), но в последующем по приросту в высоту они не уступали лучшим экземплярам рядом произрастающих сосен и в настоящее время достигли средней высоты 2,2 м. В период с 1970 по 1977 гг. около 60% привитых экземпляров плодоносило. Оказалось, что собранные в 1977 г. шишки по окраске, форме, размерам не отличаются от таковых в ареале произрастания кедра сибирского.

Учитывая, что присланные черенки были взяты с одного дерева и что в сосновых прививочных плантациях до 10-летнего возраста сильно ощущается дефицит мужских колосков, можно было предположить, что из-за партеноспермии семена в шишках будут пустыми. Однако тщательное изучение семян выявило более благоприятную картину. Лишь в отдельных шишках было до 85% пустых семян, а в среднем число нормально развитых семян составило 37,5%. При этом оказалось, что все полнозерные семена содержали вполне развитые и здоровые зародыши, что позволяет надеяться на получение сеянцев из местных семян.

Причина образования развитых семян нами специально не изучалась. Установили только, что почти у 50% прививок уже на второй и во все последующие годы закладывались мужские колоски. Имеющийся процент здоровых семян можно считать достаточным для получения кедровых орешков на прививочных плантациях. Кроме того, имеется ряд эффективных путей, позволяющих значительно повышать урожайность. Два из них нами уже использованы при закладке новой прививочной плантации кедра сибирского весной 1978 г. Было привито 300 черенков, заготовленных с 3-х плюсовых деревьев кедра сибирского, полученных от упомянутого адресата, а в последующие годы предполагается заготавливать черенки с 10-ти деревьев. Это обеспечит перекрестное опыление прививок, что уменьшит число пустых семян. Прививки осуществляются через 1,5—2,0 м в ряду и между рядами. Такое сближенное расположение прививок намного облегчит опыление пестичных цветков в первые годы, что также снизит число пустых семян. В последующем худшие экземпляры будут вырублены. Но самым эффективным методом для увеличения количества здоровых семян в шишке и общей урожайности является искусственное доопыление в период цветения пестичных шишечек. Эта процедура технически легко выполняема у прививок, по крайней мере, до 10—15-летнего возраста. Собрать достаточное количество пыльцы для доопыления с привитых черенков можно уже на второй—третий годы после прививки.

Таким образом, можно получать урожай кедровых орешков на прививочных плантациях уже в 4-летнем возрасте. В Кироваканском опытном лесхозе и положено начало закладки такой плантации в 1978 г., площадь которой в последующие 2—3 года будет доведена до 3—5 га.

Армянская научно-исследовательская лесная  
опытная станция

Поступило 20.VII 1978 г.

ՀՅՈՒՄԻՍԱՅԻՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ՍԻԲԻՐԱԿԱՆ ՄԱՅՐԵՆՈՒ  
(Ս Ո Ճ Ի) ՊԱՏՎԱՍՏՄԱՆ ԵՎ ՏՆԿԱՐԳՆԵՐԻ ՍՏԵՂԾՄԱՆ  
ՆԱԽՆԱԿԱՆ ԱՐԳՅՈՒՆՔՆԵՐԸ

Վ. Յա. ՆՈՂԻՐԱԶՅԵՎ

Կատարված է 8-ամյա սիբիրական մայրենու մակրո և միկրո ստորբիլներին, կոններին զարգացման ու շափերի, սերմերի լիարժեքության և նրանց մեջ սաղմի առկայության վերաբերյալ ուսումնասիրություններ:

Ուսումնասիրության արդյունքները հաստատում են Հյուսիսային Հայաստանում սիբիրական մայրենու անտառ-սերմային տնկարքերից սերմերի «տանալու հնարավորությունը: 1978 թվականին Հայգիտառիկ-ի փորձնական անտառտնտեսությունում սկսվել են սիբիրական մայրենու աճեցման աշխատանքները: Հետագա տարիներին նախատեսվում է այդ տնկարքները հասցնել մինչև 3—5 հա-ի:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Деревья и кустарники СССР, 1, М.—Л., 1949.
2. Шиманюк А. П. Дендрология, М., 1974.

ИНТЕНСИВНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА  
КАРТОФЕЛЯ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Г. Х. НАЗАРЯН

Изучался суточный ход видимого фотосинтеза в полевых условиях при различном уровне минерального питания. Интенсивность  $\text{CO}_2$  газообмена растения регистрировали с помощью автоматической установки, созданной на кафедре растениеводства ТСХА. В качестве регистрирующего прибора использовался оптикоакустический инфракрасный газоанализатор.

Результаты исследования показали, что каждая кривая, отображающая суточный ход  $\text{CO}_2$  газообмена, строго индивидуальна, так как является отражением постоянно меняющихся факторов внешней среды. В течение суток, в зависимости от резко меняющихся погодных условий, интенсивность фотосинтеза за короткий промежуток времени изменялась от 24 мг  $\text{CO}_2$  дм<sup>2</sup>/час до 0,72 мг  $\text{CO}_2$  дм<sup>2</sup>/час.

В дождливые и пасмурные дни с высокой относительной влажностью и низкой температурой интенсивность фотосинтеза снижалась и приближалась к компенсационной точке, зарегистрированы также переходные моменты, т. е. компенсация фотосинтеза дыханием.

В варианте с расчетными дозами удобрений интенсивность фотосинтеза составила у 2-го листа—0,60 мг  $\text{CO}_2$  дм<sup>2</sup>/час, 16-го—1,08 мг  $\text{CO}_2$  дм<sup>2</sup>/час, а на контроле у 8-го—0,48 мг  $\text{CO}_2$  дм<sup>2</sup>/час, 13-го—1,84 мг  $\text{CO}_2$  дм<sup>2</sup>/час. Суточная динамика фотосинтеза имела вид двухвершинной кривой с максимумом 10—12 час.

В аналогичных условиях зарегистрированы отрицательные значения фотосинтеза у старых нижних листьев в варианте с расчетными дозами удобрений через 15 дней после цветения с интенсивностью—0,29 мг  $\text{CO}_2$  дм<sup>2</sup>/час и суточным значением 1,30 мг  $\text{CO}_2$  дм<sup>2</sup>/сутки, на контроле у 4-го листа соответственно—0,76 мг  $\text{CO}_2$  дм<sup>2</sup>/час и 11,78 мг  $\text{CO}_2$  дм<sup>2</sup>/сутки.

В солнечные дни со значительной облачностью во второй половине получено максимальное значение видимого фотосинтеза за вегетацию в фазу бутонизации в варианте с расчетными дозами удобрений. Интенсивность равна 48 мг  $\text{CO}_2$  дм<sup>2</sup>/час в 10 час. при  $T=19^\circ$ , относительной влажности воздуха 83%, освещенности (фар)—26,9 кал. см<sup>2</sup>/час.

Установлено, что интенсивность поглощения  $\text{CO}_2$  листьями различных ярусов в варианте с расчетными дозами удобрений и на контроле возрастает от листьев нижнего яруса к средним и уменьшается у листьев верхнего яруса.

Интенсивность и продуктивность фотосинтеза растений на удобренном варианте превышала контроль в течение всей вегетации за исключением листьев нижних ярусов.

9 с., табл. 1, библиогр. 10 названий.

Московская сельскохозяйственная академия  
им. К. А. Тимирязева

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

Поступило 18.X 1978 г.



ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ  
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ

Հիմնադրվել է 1946 թ.

Հաստատվելով է տարեկան 12 անգամ

Հատոր XXXV, № 12

ԻրիվԱՆ

Դեկտեմբեր, 1982

*ՀԽ 407*

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ ՈՒ Ն

Աֆրիկյան է. Գ. Կենսաբանական գիտությունների նվաճումները Հայաստանում . . . . . 945

Փորձառական

Սարկիսով Գ. Թ., Ղարիբյան Ա. Ա., Կովայ Ի. Ն., Միխայելյան Մ. Խ., Խոջայանց Ի. Յ.,  
Ղազարյան Գ. Մ. Ճակատային բլթերի դերը կենդանիների պայմանական ռեֆլեկ-  
տոր վարքագծում . . . . . 953

Հարությունյան Ս. Ա., Բարսեղյանց Գ. Բ. Նիտրատների ազդեցությունը սպիտակ առնետ-  
ների բարձրագույն նյարդային գործունեության վրա՝ տարբեր ձևերով ներմուծ-  
ման ժամանակ . . . . . 958

Բարսեղյանց Մ. Ա., Ալեքսանյան Ջ. Ս., Ղալաշյան Լ. Մ. Ռասսովորինի կիրառումը պրե-  
դավոր մորմի հիդրոպոնիկական արտադրության ժամանակ . . . . . 963

Բարաբադյան Գ. Հ., Սարգսյան Ն. Ս., Ղազարյան Մ. Խ. Փափուկ ցորենի հիբրիդային  
գաճաճության բազմալիզ գենների ուսումնասիրությունը . . . . . 966

Աֆրիկյան Ա. Բ. Մանգանի պարունակության փոփոխությունը խաղողարուսի շիվերում և  
տերևներում՝ կախված հանքային սնուցման ռեժիմից և հարկից . . . . . 971

Հարությունյան Տ. Գ., Կուրապետյան Ս. Ա., Դավթյան Մ. Ա. Հավի սաղմնային զարգաց-  
ման ընթացքում երիկամների արգինազայի իզոֆերմենտների որոշ կինետիկ հատ-  
կություններ . . . . . 974

Քումանյան Է. Լ., Ջիլինգարյան Ս. Կ., Մելունյան Գ. Լ. Իմունացման պայմաններում  
հիպոթիմադուսի, մակնիթիկամների և ուրցագեղձի մորֆոհիստոքիմիական փոփո-  
խությունների հարցը դինամիկայում . . . . . 979

Համառոտ հաղորդումներ

Կիրակոսովա Ա. Ս., Կուրապետյան Ռ. Հ. Պրոստագլանդինների ազդեցությունն առնետ-  
ների պլազմայի կալիկրին-կինինային համակարգի վրա . . . . . 984

Ղալաշյան Է. Կ. Վիրգինյան և կազակական գիհիների կոնահատապտուղներով բազմացման  
մի քանի առանձնահատկությունները . . . . . 986

Ջամիլյան Ս. Ս., Ջանգոլադյան Լ. Օ. Գիպլոիդ ցորենների հայկական և ամերիկյան  
ներկայացուցիչների գլիադինների սպեկտրների համեմատությունը . . . . . 988

Մուսախանյան Մ. Ս., Մանուշարյան Մ. Ա. Տրիտերպենային սպոնդինների գոմարի ազդե-  
ցությունը ցորենի սերմերի ծլունակության վրա . . . . . 990

Կիրակոսյան Գ. Ա., Նավասարդյան Լ. Ա., Ղազարյան Ռ. Ռ., Դավթյան Մ. Ա.  
Candida guilliermondii խմորասնկերի քրոմատինի առանձնացումը և ու-  
սումնասիրությունը . . . . . 992

Տանյան Յ. Ռ. Ֆլորիստական հայտնաբերումները Հայաստանում . . . . . 994

Հեղինակների անվանացանկ (հայերեն լեզվով) . . . . . 997

Հեղինակների անվանացանկ (ռուսերեն լեզվով) . . . . . 1012

Առարկայացանկ (ռուսերեն լեզվով) . . . . . 1026

Պարակայացանկ (անգլերեն լեզվով) . . . . . 1035

Հայաստանի կենսաբանական հանդես, 1982



СО Д Е Р Ж А Н И Е

Африкян Э. К. Достижения биологической науки в Армении . . . . . 945

Экспериментальные

Саркисов Г. Т., Гарибян А. А., Коваль И. Н., Микаелян М. Х., Хосроянц И. Ю.,  
Казарян Г. М. О роли лобных долей в условнорефлекторном поведении  
животных . . . . . 953

Арутюнян С. А., Барсельянц Г. Б. Влияние нитратов на высшую нервную дея-  
тельность белых крыс . . . . . 958

Бибакхьян М. А., Алексанян Дж. С., Калчян Л. М. Применение раствора  
при гидропоническом выращивании паслена дольчатого . . . . . 963

Бабаджанян Г. А., Саркисян Н. С., Казарян М. Х. О множественных аллелях  
генов гибридной карликовости у мягкой пшеницы . . . . . 966

Африкян А. Б. Изменение содержания марганца в листьях и побегах виноград-  
ного растения в зависимости от яруса и режима минерального питания . . . . . 971

Арутюнян Т. Г., Карапетян С. А., Давтян М. А. Некоторые кинетические свой-  
ства изоферментов аргиназы почек в эмбриогенезе кур . . . . . 974

Туманян Э. Л., Чилингарян С. Ц., Мелтоян Г. Л. К вопросу о морфогисто-  
химических изменениях гипоталамуса, надпочечников и тимуса в динами-  
ке при иммунизации . . . . . 979

Краткие сообщения

Кирикосова А. С., Карапетян Р. О. Влияние простагландинов на калликреин-  
кининовую систему плазмы крыс . . . . . 984

Лавчян Э. К. Некоторые особенности размножения шишкоягодами виргинско-  
го и казацкого можжевельников . . . . . 986

Заминян С. С., Джанполадян Л. О. Сравнение спектров глиадинов армянских  
и американских представителей диплоидных пшениц . . . . . 988

Мусаелян М. С., Манучарян М. А. Влияние суммы тритерпеновых сапонинов  
из *Saponaria viscosa* и *Zygophyllum fabago* на всхожесть семян пшеницы . . . . . 990

Киракосян Г. А., Навасардян Л. А., Казарян Р. Р., Давтян М. А. Выделение  
и исследование хроматина дрожжей *Candida guilliermondii* . . . . . 992

Тонян Ц. Р. Флористические находки в Армении . . . . . 994

Авторский указатель (на армянском языке) . . . . . 997

Авторский указатель (на русском языке) . . . . . 1012

Предметный указатель (на русском языке) . . . . . 1026

Предметный указатель (на английском языке) . . . . . 1036

«Биологический журнал Армении», 1982.



ACADEMY OF SCIENCES OF THE ARMENIAN SSR  
BIOLOGICAL JOURNAL OF ARMENIA

Founded in 1946

12 issues per year

Vol. XXXV, № 12

YEREVAN

December, 1982

C O N T E N T S

*Afrikian E. G.* Achievements of Biological Sciences in Armenia . . . . . 945

Experimental

- Sarkisov G. T., Garibian A. A., Koval I. N., Mikaelian M. Kh., Khojatants I. J., Kazarian G. M.* On the Role of Frontal Lobes in the Conditional Reflexive Behaviour of Animals . . . . . 953
- Harutiunian S. A., Barselants G. B.* Influence of Nitrates on the Highest Nervous Activity of Albino Rats . . . . . 958
- Babakhanian M. A., Alexanian J. S., Kalachian L. M.* Application of Kastvorin During Hydroponic Production of Nightshade Plants . . . . . 963
- Babajanian G. H., Sarkisian N. S., Kazarian M. Kh.* Multiallele Genes of Hybrid Dwarfness in Common Wheat . . . . . 966
- Afrikian A. B.* Change of Manganese Content in the Grape Shoots and Leaves Depending on Regime and Tier of Mineral Nutrition . . . . . 971
- Harutiunian T. G., Karapetian S. A., Davtian M. A.* Some Kinetic Properties of Isoenzymes of Kidney Arginase in Hen Embryogenesis . . . . . 974
- Tumanian E. L., Chilingarian S. Ts., Meltonian G. L.* On the Morphohistochemical Changes of Hypothalamus, Adrenal Glands and Thymus Gland During Immunization . . . . . 979

Short Communications

- Kirakosova A. S., Karapetian R. H.* Influence of Prostaglandins on the Kallikrein-kinin System of Rat Plasma . . . . . 984
- Lavchian E. K.* Some Peculiarities of Multiplication of *Juniperus virginiana* and *Juniperus sabina* . . . . . 986
- Zaminian S. S., Janpoladian L. O.* Comparison of Gliadin Spectra of Armenian and American Representatives of Diploid Wheats . . . . . 988
- Musaelian M. S., Manucharian M. A.* Influence of Threeterpen Saponins from *Saponaria viscosa* and *Zygophyllum fabago* on Germination Capacity of Wheat Corns . . . . . 990
- Kirakosian G. A., Navasardian L. A., Kazarian R. R., Davtian M. A.* Isolation and Study of Chromatin of *Candida guilliermondii* . . . . . 992
- Tonian Ts. R.* Floristic Findings in Armenia . . . . . 994
- Author's Index (In Armenian) . . . . . 997
- Author's Index (In Russian) . . . . . 1012
- Subject Index (In Russian) . . . . . 1026
- Subject Index (In English) . . . . . 1036

"Biological Journal of Armenia" 1982