ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

ՀԱՏՈՐ

XXI

ТОМ

1968

Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 33, 1145—1247
Биолог. ж. Армении, 33, 1145—1247

Պատասխանատու խմբագիր՝ Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ
Ответственный редактор: Г. Г. БАТИКЯН

Խմբագրական կոլեգիա՝ Գ. Խ. Աղաջանյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան, Դ. Ն. Բաբայան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Վ. Հ. Գուլքանյան, Յա. Ի. Մուլքիջանյան, Հ. Կ. Փանոսյան, Ս. Ի. Քալանթարյան (պատ. քարտուղար)։

Редакционная коллегия: А. С. Аветян, Г. Х. Агаджанян, А. Г. Араратян, Э. Г. Африкян, Д. Н. Бабаян, Г. Х. Бунятян, В. О. Гулканян, С. И. Калантарян (отв. секретарь), Я. И. Мулкиджанян, А. К. Паносян.

ՍՍՀՄ ԳԵՐԱԳՈՒՅՆ ՍՈՎԵՏԻ ՆԱԽԱԳԱՀՈՒԹՅԱՆ
Հ Ր Ա Մ Ա Ն Ա Գ Ի Ր Ը
ԱԿԱԴԵՄԻԿՈՍ Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՁՈՒՄՅԱՆԻՆ ՍՈՑԻԱԼԻՍՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՀԵՐՈՍԻ ԿՈՉՈՒՄ ՇՆՈՐՀԵԼՈՒ ՄԱՍԻՆ

Աստղագիտության զարգացման ասպարեզում ունեցած մեծ վաստակի համար և ծննդյան վաթսունամյակի առթիվ ակադեմիկոս Վիկտոր Համազասպի ՀԱՄԲԱՐՁՈՒՄՅԱՆԻՆ շնորհել ՍՈՑԻԱԼԻՍՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՀԵՐՈՍԻ կոչում, նրան հանձնելով Լենինի շքանշան և «ՄՈՒՐՃ ՈՒ ՄԱՆԳԱՂ» ոսկե մեդալ:

ՍՍՀՄ Գերագույն սովետի նախագահության նախագահ՝ Ն. ՊՈԴԳՈՐՆԻ
ՄՍՀՄ Գերագույն սովետի նախագահության քարտուղար՝ Մ. ԳԵՈՐԳԱՁե

Մոսկվա, Կրեմլ,
17 սեպտեմբերի 1968 թ.

Մեծարգո և թանկագին
ՎԻԿՏՈՐ ՀԱՄԱՋԱՍՊՈՎԻՋ

Կենսաբանական գիտությունների բաժանմունքը, կենսաբանական, գյուղատնտեսական և բժշկական գիտությունների ասպարեզների գիտական աշխատողները Ձեր ծննդյան 60-ամյակի առնչությամբ ջերմագին հարգանքով ողջունում են Ձեզ՝ որպես մեծ տաղանդի տեր և համաշխարհային ճանաչում վաստակած գիտնականի, գիտության հմուտ կազմակերպչի ու դեկավարի:

Որքան էլ ինքնատատաբար վերաբերվենք մեր աշխատանքներին՝ Ձեր պահանջկոտ ցուցումների նամանայն, որքան իմներս պահանջկոտ լինենք՝ մեր նկատմամբ, այնուամենայնիվ կարող ենք նշել, որ նիշյալ բնագավառները զգալի արդյունքների են հասել:

Ձեր դերը այդ ամենի մեջ շատ մեծ է:

Մենք գիտակցում ենք, որ կենսաբանական գիտությունը այժմ էլ ավելի լուրջ խնդիրներ ունի: Հավատիացնում ենք Ձեզ, որ այդ խնդիրները կլուծվեն՝ Ձեր աջակցությամբ:

Մենք շատ բարձր ենք գնահատում այն, որ Դուք եկաք Ձեր մայրենի երկիրը և նրան ի սպաս դրիք Ձեր մեծ ուժերը: Դուք դարձաք մեր ժողովրդի ընտրյալը: Թող ժողովրդական արտաքուխ օրհնությունը լինի Ձեր պայծառ ուղու վրա՝ ցայսօր և այսուհետև:

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԲԱԺԱՆՄՈՒՆՔ

«Հայաստանի կենսաբանական հանդեսի» խմբագրական կոլեգիան շնորհավորում է Ձեզ, Մեծարգո Վիկտոր Համազասպովիչ՝ հոչակավոր աստղաֆիզիկոսին և մաղթում երկար կյանք, բեղմնավոր գործունեություն՝ ի փառս սովետական և համաշխարհային գիտության նոր վերելքի:

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXI, № 9, 1968

М. А. ТЕР-КАРАПЕТЯН, Е. Н. МАКАРОВА, С. С. ЦАТУРЯН

ОБМЕН АМИНОКИСЛОТ У ДРОЖЖЕЙ РОДА CANDIDA
2. АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЗАПАСНОГО ФОНДА И СУММАРНЫХ БЕЛКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ*

Изучение аминокислотного состава дрожжевых организмов представляет интерес как для выявления особенностей азотного обмена разных видов и рас в зависимости от условий их существования в природе или в промышленности, так и для определения питательной ценности биомассы дрожжей, применяемых в качестве ценных пищевых и кормовых средств.

Ряд данных указывает на довольно широкие колебания аминокислотного состава в соответствии с видовой принадлежностью организмов [2, 15, 16, 20, 25], с возрастом [1, 5] и физиологическим состоянием клеток (голодание, спорообразование) [20], с условиями питания, т. е. источниками азота [14, 22, 24] и углерода [6, 7], обеспеченностью витаминами или минеральными элементами [9—13], с аэробной и анаэробной направленностью их обмена [3, 4, 26].

Однако данные отдельных исследований охватывают недостаточное количество представителей внутри разных родов или видов, они получены на средах разного состава при отличающихся друг от друга режимах выращивания, в силу чего эти данные не позволяют делать каких-либо выводов о межвидовых и внутривидовых особенностях аминокислотного состава. Кроме того, большинство данных по содержанию аминокислот в дрожжах касается состава биомассы в целом (или суммарного протеина) [6, 15, 21, 25], что не дает достаточных сведений о процессах азотного обмена дрожжевой клетки.

С методической точки зрения азотсодержащие соединения клетки удобнее разделить на две фракции: а) легкорастворимую в 70—80% этаноле, 10% трихлоруксусной кислоте, кипящей воде или др., названную запасным фондом аминокислот [3—5, 7, 9, 13, 15, 17, 18]; б) нерастворимую в вышеуказанных растворителях фракцию. Последняя, условно названная «структурной», соответствует суммарным белкам, т. е. комплексу ферментов, органелл и остальным составным частям цитоплазмы дрожжевой клетки.

Запасной фонд является очагом накопления и местом взаимопревращения источников азотного питания, азотсодержащих метаболитов, а также набора аминокислот, необходимого для синтеза белков; в нем накапливаются также аминокислоты, являющиеся продуктами распада

---

* Сообщение 1-ое см. „Биолог. журнал Армении", № 1, т. XXI, 1968 г.

белков клеточных структур. Поэтому изучение запасного фонда представляет особый интерес для понимания направленности процессов обмена, несмотря на то, что по содержанию азота он составляет 10—25% от суммарных азотсодержащих компонентов клетки.

Целью настоящей работы явилось изучение у 4-х представителей дрожжей рода Candida аминокислотного состава, разделенного на две фракции методом экстрагирования кипящим 80% этанолом; при этом спирторастворимая—соответствует запасному фонду, а остаток после экстракции — суммарным белкам биомассы.

Исследования проведены для выявления как межвидовых особенностей, так и влияния аммиака и аспарагина, хорошо усваиваемых данными культурами, на аминокислотный состав биомассы. Кроме того, исследовалось влияние «голодания» культуры на истощение запасного фонда аминокислот, а также пополнение последнего при выращивании голодающих клеток на полноценной питательной среде с сульфатом аммония в качестве источника азота.

Методика исследования. Исследовалось 4 вида дрожжей рода Candida: C. guilliermondii; C. guilliermondii membranaefaciens; C. chevalieri; C. tropicalis.

После выращивания культур в синтетической среде (глюкоза—10 г, KH_2PO_4—1,23 г, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$—0,625 г, NaCl—0,125 г, $CaCl_2$—0,125 г, $(NH_4)_2SO_4$—3,1 г или аспарагин—3,2 г, биотин—8 мкг на 1000 мл воды) биомасса подвергалась голоданию по азоту на воде с 2% глюкозой. Голодающие клетки в количестве 3—7 мг сухого веса выращивались в термокамере в атмосфере воздуха при температуре 32±1°С на круговой качалке (150/200 об/мин) в течение 16—18 часов до 70—80% расхода исходной глюкозы, после чего биомасса отцентрифуговывалась, промывалась и экстрагировалась. В спиртовом экстракте и в остатке биомассы после экстрагирования определялся общий азот методом микро-кьельдаля, аминный азот пиридиновым методом Хардинга и Мак-Лина [11]. Экстракт, содержащий 35—40 мкг общего азота, наносился на хроматограммы после предварительного гидролиза в 20% HCl. В процессе гидролиза и обработки гидролизата имели место некоторые потери, составляющие 5—8%.

Количественное определение аминокислот проводилось методом хроматографии на бумаге [12].

Суммарный аминокислотный состав дрожжей рода Candida. Данные по видам C. guilliermondii; C. guilliermondii membranaefaciens; C. chevalieri; C. tropicalis, выращенным на $(NH_4)_2SO_4$ и аспарагине, приведены в табл. 1.

Из данных видно, что природа двух использованных источников азота мало влияет на сумму аминокислот биомассы отдельных видов дрожжей; некоторые расхождения, найденные у C. chevalieri, находятся в пределах аналитических ошибок, возможных во время гидролиза биомассы, обработки гидролизата и в процессе хроматографирования.

Таблица 1

Суммарные аминокислоты при выращивании дрожжей в присутствии сульфата аммония и аспарагина в качестве источника азота

Данные в мг в 1 г абсолютно сухого вещества

Аминокислоты	C. guilliermondii		C. guilliermondii membranaefaciens		C. chevalieri		C. tropicalis
	$(NH_4)_2 SO_4$	аспарагин	$(NH_4)_2 SO_4$	аспарагин	$(NH_4)_2 SO_4$	аспарагин	$(NH_4)_2 SO_4$
Цист(е)ин	3,1	3,1	1,3	0,5	3,3	3,3	1,9
Орнитин	—	—	3,9	2,2	—	—	—
Лизин	40,2	40,2	23,6	24,6	51,5	48,0	35,8
Гистидин	0,9	0,9	4,8	4,8	2,3	2,3	1,9
Аргинин	14,0	14,0	24,8	24,8	39,0	35,3	35,3
Аспарагиновая кислота	25,0	27,3	33,1	38,6	18,7	18,7	18,6
Серин	13,0	13,0	16,8	16,8	7,3	7,3	6,1
Глицин	56,5	56,5	16,8	16,8	9,2	9,2	61,7
Глутаминовая кислота	47,1	49,0	50,1	58,0	24,9	27,3	55,3
Треонин	16,9	16,9	18,7	18,7	8,8	8,8	38,4
Аланин	55,9	55,9	22,3	22,3	16,2	16,2	24,7
Тирозин	23,5	23,5	7,1	4,7	2,7	2,7	1,0
ГАМК	6,1	0,9	3,7	1,1	5,9	2,6	3,6
Валин-метионин	24,4	24,4	10,0	8,0	11,6	11,6	41,0
Фенилаланин	8,7	8,7	—	—	17,7	17,7	—
Лейцин	39,4	39,4	27,4	25,7	72,8	72,8	51,8
Пролин	—	—	28,4	25,7	—	—	—
Всего	383,2	383,7	292,7	293,2	291,9	243,8	376,1
Общий азот в мг на 1 г сухих дрожжей	70,0	72,0	77,9	76,7	82,4	80,3	65,1

Небольшое влияние оказывают оба источника азота у одной и той же культуры на соотношение между аминокислотами в суммарном протеине (белке). Замечается некоторое повышение содержания аспарагиновой и глутаминовой кислот в дрожжах, выращенных в среде с аспарагином; это можно объяснить гидролитическим распадом последнего и интенсивным переаминированием аспарагиновой кислоты или аспарагина, ведущих к образованию глутамина.

Наиболее существенным расхождением между дрожжами, выращенными при наличии разных источников азота, является ГАМК. Последняя постоянно интенсивнее синтезируется в среде с сульфатом аммония.

Результаты показывают также определенные расхождения между культурами в долях отдельных аминокислот в суммарном протеине биомассы. Среди исследованных культур C. guilliermondii отличается высоким содержанием лизина, глицина, глутаминовой кислоты, аланина, тирозина, валина-метионина, лейцина. C. guilliermondii membranaefa-

Таблица 2

Запасной фонд аминокислот при выращивании в присутствии сульфата аммония и аспарагина в качестве источника азота
Данные в мг на 1 г абсолютно сухого вещества (а), в % каждой аминокислоты от суммы растворимых аминокислот (б)

Аминокислоты	C. guilliermondii				C. guilliermondii membranaefaciens				C. chevalieri				C. tropicalis	
	$(NH_4)_2SO_4$		аспарагин		$(NH_4)_2SO_4$		аспарагин		$(NH_4)_2SO_4$		аспарагин		$(NH_4)_2SO_4$	
	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
Цист(е)ин	0,1	0,2	0,1	0,2	—	—	—	—	0,4	0,8	0,4	0,9	0,2	0,4
Орнитин	—	—	—	—	0,9	1,5	0,9	2,7	—	—	—	—	—	—
Лизин	2,2	5,1	2,2	5,0	1,1	1,9	2,1	6,1	6,4	11,6	2,9	6,1	3,8	8,1
Гистидин	0,9	2,0	0,9	2,0	1,0	0,2	1,0	0,3	0,4	0,8	0,4	0,9	1,3	2,9
Аргинин	3,0	6,9	3,0	6,9	9,8	17,0	9,8	28,6	6,8	12,3	3,1	6,4	6,3	13,4
Аспарагиновая кислота	1,0	2,3	2,8	6,4	3,1	5,4	8,6	25,0	0,2	0,4	0,2	0,4	1,6	3,4
Серин	—	0,0	—	0,0	2,0	0,4	2,0	0,6	0,2	0,4	0,2	0,4	0,3	0,5
Глицин	6,0	13,9	6,1	13,9	2,1	0,4	2,1	0,6	4,5	8,1	4,5	9,5	4,7	10,0
Глутаминовая кислота	4,6	10,6	8,5	19,4	11,4	20,0	19,2	56,0	7,1	12,8	9,5	20,1	7,3	15,6
Треонин	0,9	2,0	0,9	2,0	3,7	6,4	3,7	10,8	1,4	2,5	1,4	2,9	1,5	3,3
Аланин	12,9	30,0	12,9	30,0	8,5	14,8	8,5	24,8	11,7	21,2	11,7	24,8	9,5	20,2
Тирозин	—	0,0	—	0,0	3,6	6,2	1,3	3,4	—	—	—	0,0	3,6	7,9
ГАМК	6,1	14,0	0,9	2,0	3,7	6,4	1,1	3,2	5,9	10,7	2,6	5,5	1,0	2,1
Валин-метионин	1,9	5,0	1,9	5,0	2,5	4,3	0,5	1,1	4,1	7,4	4,1	8,6	2,0	4,0
Фенилаланин	0,2	0,5	0,2	0,5	—	—	—	—	0,3	0,5	0,3	0,6	—	—
Лейцин	3,4	7,0	3,4	7,0	2,4	4,1	0,7	1,2	5,9	10,7	5,9	12,5	3,8	8,0
Пролин	—	—	—	—	3,4	5,5	0,7	1,2	—	—	—	—	—	—
Сумма растворимых АК от суммы всех аминокислот в %		11,2		11,3		19,7		11,7		18,9		19,3		12,5
Общий азот в мг на 1 г сухих дрожжей		12,0		14,3		13,6		12,8		17,4		17,4		9,7

ciens—аргинина, аспарагина, глутаминовой кислоты, C. chevalieri—лизина, аргинина, фенилаланина, лейцина, C. tropicalis—аргинина, глицина, глутаминовой кислоты, валина-метионина, лейцина и др.

Аминокислотый состав запасного фонда дрожжей рода Candida. Ранее нами было показано влияние витаминов группы В на состав запасного фонда аминокислот у отдельных культур рода Candida [10]. В настоящей работе приведены, в основном, данные, показывающие зависимость запасного фонда от аммиачной и аминной форм азота, каждой из них как единственного источника азота при условии обеспечения отдельных культур необходимым, для каждой из них, витамином группы В. [8]. Данные приведены в табл. 2.

Полученные данные показывают некоторые расхождения между культурами в сумме аминокислот запасного фонда по отношению к сухому весу биомассы. Расхождения эти более наглядны в составе аминокислот запасного фонда. У C. guilliermondii в последнем преобладающими аминокислотами при наличии обоих источников азота являются в убывающем порядке аланин, глицин, глутаминовая кислота, лейцин; у C. guilliermondii membranaefaciens в присутствии сульфата аммония—глутаминовая кислота, аргинин, аланин и в присутствии аспарагна—глутаминовая кислота, аргинин, аспарагиновая кислота, аланин; у C. chevalieri при наличии сульфата аммония—аланин, глутаминовая кислота, аргинин, лизин, лейцин и в присутствии аспарагина—аланин, глутаминовая кислота, лейцин, глицин и др.

Таким образом, запасной фонд аминокислот отличается у разных культур при выращивании на одном и том же источнике азота так же, как и у одной и той же культуры в зависимости от источника азота.

Как уже говорилось выше, в запасном фонде в зависимости от источника азота значительным изменениям подвергается ГАМК. У всех исследуемых культур, в частности, у C. guilliermondii ГАМК синтезируется больше при наличии сульфата аммония, что указывает на возможность ее образования скорее путем прямого присоединения аммиака к полуальдегиду янтарной кислоты (ПАЯК), чем путем переаминирования между аспарагином и ПАЯК или же отщепления аммиака от аспарагина.

Изменения запасного фонда аминокислот в процессе голодания дрожжевых клеток. Ряд ранее опубликованных работ показал значительные расхождения между суммарной азотсодержащей фракцией (аминокислоты, пептиды, нуклеотиды и др.) и аминокислотным составом запасного фонда у разных видов и штаммов, а также полученных из них мутантов [17, 19].

Нами исследована динамика азотного голодания некоторых представителей рода Candida с одновременным изучением изменений общей и аминной форм азота, а также состава аминокислот. Данные приведены в табл. 3 и 4 и на рис. 1.

Полученные данные показывают, что при одинаковых условиях голодания отдельные культуры значительно отличаются как по уровню, достигаемому общим азотом, так и аминокислотному составу запасного

Таблица 3

Влияние голодания на содержание общего и аминного азота у C. guilliermondii
Данные в % от абсолютно сухого вещества

Продолжительность опыта в час.	Глюкоза в мг	Биомасса в мг	Общий азот в биомассе	Аминный азот в биомассе	Общий азот в экстракте	Аминный азот в экстракте
Исходная	1990	285	5,5	4,0	2,3	—
18	940	380	4,2	3,2	0,8	0,12
30	212	392	3,9	3,2	0,7	0,11
42	64	549	3,0	2,5	0,7	0,12
54	—	549	3,0	—	0,8	0,12
64	—	549	2,8	2,2	0,7	0,12

Таблица 4

Коррелятивная связь между расходом глюкозы среды и содержанием аминного азота в клеточном экстракте
Данные по глюкозе в мг на 100 мл суспензии, по азоту в мг на 100 г абсолютно сухой биомассы

Продолжительность опыта в часах	C. guilliermondii membranaefaciens		C. chevalieri		C. tropicalis		C. guilliermondii	
	глюкоза	аминный азот	глюкоза	аминный азот	глюкоза	аминный азот	глюкоза	аминный азот
0	2000	1200	1950	1200	2000	1300	1990	3700
20	1200	400	960	240	700	350	1030	700
40	400	400	340	240	150	350	272	700
60	120	400	0	240	50	350	20	400
80	0	400	0	240	0	350	0	400

фонда. Так, например, у C. guilliermondii и C. chevalieri общий азот запасного фонда снижается резче (0,4—1,2%), чем у C. guilliermondii membranaefaciens и C. tropicalis (1,7—2%).

Уровень общего азота запасного фонда достигает своего минимального значения после 18—20 часов инкубации. При продлении инкубации до 40—45 час. уровень азота запасного фонда остается постоянным, в то время как общий азот биомассы снижается. Это частично происходит за счет нерастворимого в этаноле азота (белки и т. д.), который подвергается перестройке в процессе определенного роста биомассы при наличии в среде глюкозы.

Отдельные культуры отличаются также по аминокислотному составу запасного фонда голодающих клеток. У одних культур (C. guilliermondii) при завершении голодания преобладает лишь аланин, у других (C. guillierm. membranaefaciens) преобладают глутаминовая кислота и аланин (рис. 1).

Синтез запасного фонда у голодающих дрожжевых клеток. Опыты проводились с C. guilliermondii в присутствии сульфата аммония. Продолжительность инкубации 8 часов. Полученные данные приведены в табл. 5 и 6 и рис. 2.

Из данных таблицы видно, что за 8 часов инкубации биомасса увеличилась в 15 раз, в то время как в процессе голодания за 24 часа она

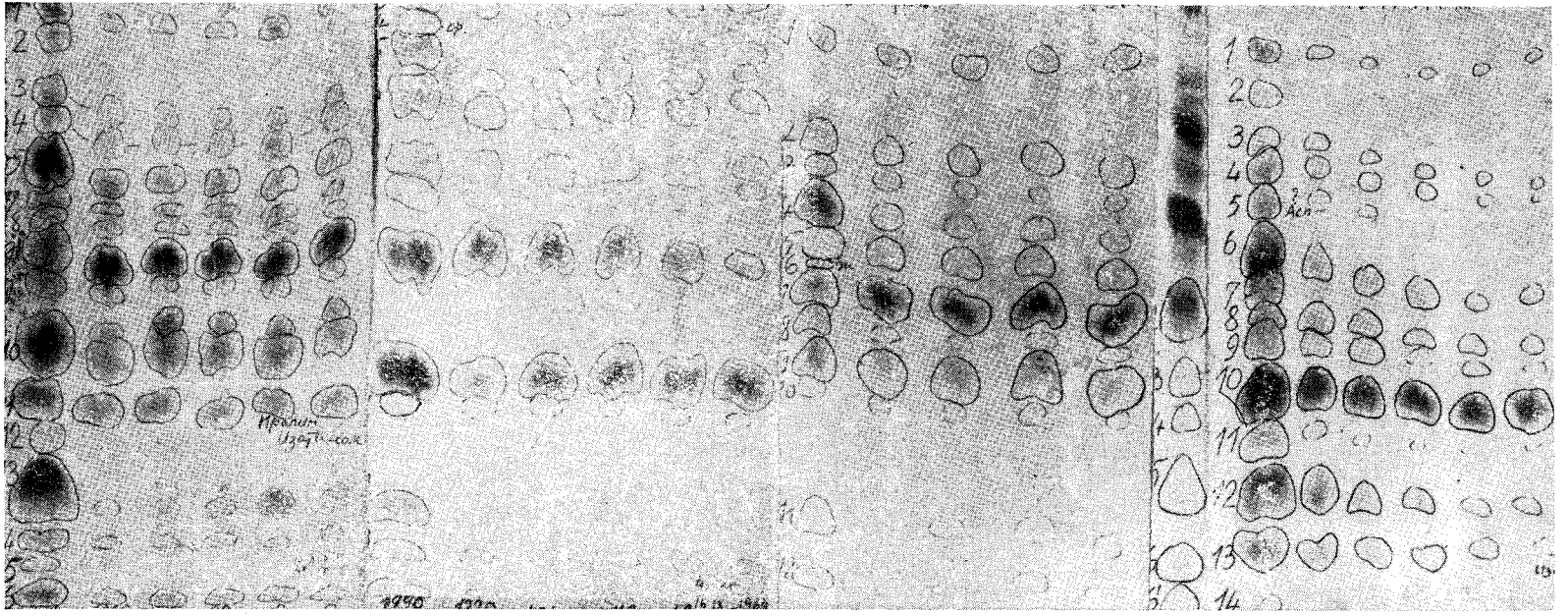


Рис. 1. Изменение аминокислотного состава в процессе голодания. а) C. guilliermondii, исх. 18 30 42 54 66 б) C. guilliermondii membranaefaciens, исх. 18 30 42 54 66; в) C. chevalieri, исх. 18 30 42 54; г) C. tropicalis КЗ—10, исх. 18 30 42 54 66; исх. — *исходная культура. Цифры обозначают продолжительность инкубации* в часах. 9 — глутаминовая кислота; 10— аланин; 13— ГАМК.

Таблица 5

Рост биомассы и накопление общего азота в экстракте биомассы при культивировании голодающих клеток C. guilliermondii в питательной среде с сульфатом аммония

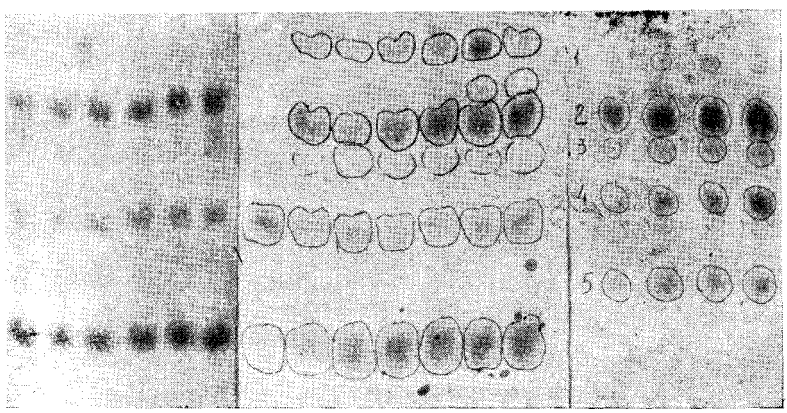
Продолжительность опыта	Биомасса в мг	Общий азот в экстракте в мг %
Исходное	8,0	0,567
30 мин.	8,0	0,762
1 час	8,0	0,903
2 „	10,0	—
3 „	18,0	—
4 „	42,0	—
5 „	60,0	—
6 „	84,0	—
8 „	118,0	1,327

Таблица 6

Синтез аминокислот в голодающих клетках C. guilliermondii в первые минуты роста с сульфатом аммония в качестве источника азота

Данные в мг аминокислоты в 100 мг биомассы

Время инкубации	Глутамин	Глутаминовая кислота	Аланин	Метионин	Лейцин	Сумма
Исходное	0	0,552	0,237	0	0,018	0,807
5 мин.	0,171	2,166	0,321	0	0	2,658
10 мин.	0,273	2,196	0,462	0	0	2,931
15 мин.	0,561	2,385	0,600	0	0	3,546
30 мин.	1,143	3,660	0,810	0,150	0	5,763



Рис, 2. Восстановление аминокислот запасного фонда C. guilliermondii 71 $(NH_4)_2 SO_4$ 5′ 10′ 15′ 20′ 25′ 30′ исх. 5′ 10′ 15′ 20′ 25′ 30′ 15, 30′ 45′ 60′. Цифры обозначают время инкубации в минутах. 2— глутамин, 4— глутаминовая кислота, 5— аланин.

увеличивается лишь в 2,3 раза. Что же касается общего азота, то уровень его в экстракте почти восстанавливается за 8 часов.

Полученные данные показывают, что уже через 5 мин. культивиро-

вания начинается интенсивный синтез глутаминовой кислоты, глутамина и аланина в первую очередь, и только через полчаса возможно, что в результате переаминирования начинают синтезироваться и другие аминокислоты, в частности, валин-метионин (рис. 3).

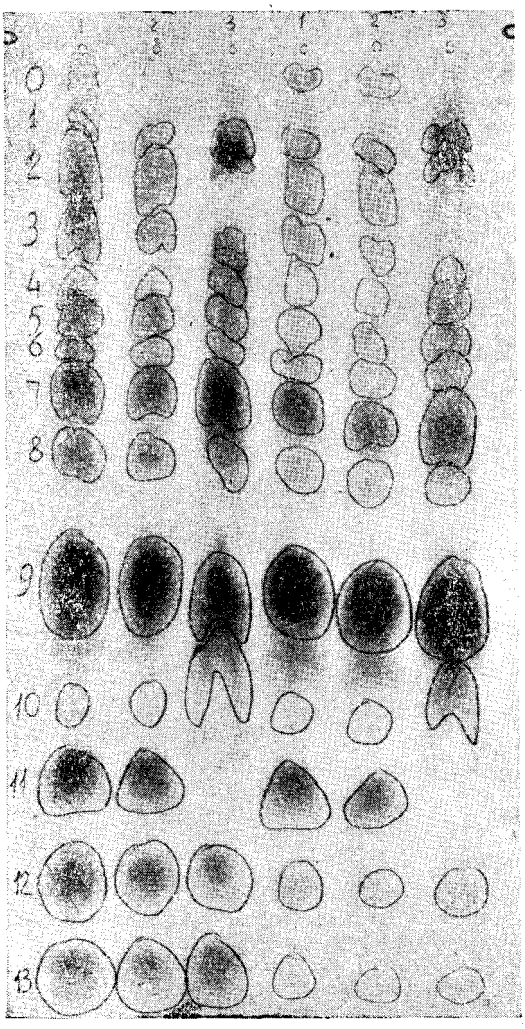


Рис. 3. Гидролиз глутамина в экстракте C. guilliermondii membranaefaciens.
1— экстракт до гидролиза, 2— мягкий и 3— жесткий гидролиз экстракта.
Номера пятен: 3— глутамин, 7— глутаминовая кислота.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Природа источников азота мало влияет на сумму аминокислот биомассы, но значительно сильнее на запасной фонд аминокислот, особенно на ГАМК, которая в большей степени синтезируется при наличии сульфата аммония.

2. Замечены внутривидовые особенности состава запасного фонда.

У C. guilliermondii преобладающими аминокислотами в убывающей степени являются аланин, глицин, глутаминовая кислота. У C. guilliermondii membranaefaciens — глутаминовая кислота, аргинин, аланин. У C. chevalieri—аланин, глутаминовая кислота, аргинин.

3. В процессе голодания происходит снижение уровня общего азота запасного фонда на 70%, а также изменение аминокислотного состава, который значительно отличается у отдельных культур. Минимальный уровень достигается через 18—20 часов голодания.

4. Уже в первые минуты культивирования голодающих клеток в полноценной питательной среде начинается восстановление аминокислот запасного фонда и в первую очередь глутаминовой кислоты, глутамина и аланина.

Кафедра биохимии
Ереванского государственного университета,
Институт микробиологии АН АрмССР

Поступило 27.III 1968 г.

Մ. Ա. ՏԵՐ-ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ե. Ն. ՄԱԿԱՐՈՎԱ, Ս. Ս. ՑԱՏՈՒՐՅԱՆ

CANDIDA ՅԵՂԻ ԽՄՈՐԱՍՆԿԵՐԻ ՊԱՇԱՐԱՅԻՆ ՖՈՆԴԸ ԵՎ ԳՈՒՄԱՐԱՅԻՆ ՍՊԻՏԱԿՈՒՑՆԵՐԻ ԱՄԻՆԱԹԹՎԱՅԻՆ ԿԱԶՄԸ՝ ԿԱԽՎԱԾ ԱԶՈՏԱՅԻՆ ՍՆՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻՑ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հետազոտությունների արդյունքները հիմք են տալիս անելու հետևյալ եզրակացությունները։

1. Ազոտի աղբյուրի բնույթը (ամոնիակ, ասպարագին) քիչ է ազդում կենսազանգվածի ամինաթթուների գումարային կազմի վրա, իսկ զգալիորեն ազդում է պաշարային ֆոնդի ամինաթթվային կազմի, հատկապես գամմա-ամինակարագաթթվի (ԳԱԿԹ) կուտակման վրա։ Վերջինի առաջացումը պայմանավորված է ամոնիում սուլֆատի առկայությամբ։

2. Նկատվել է պաշարային ֆոնդի ամինաթթվային կազմի միջտեսակային առանձնահատկություն։ Այսպես՝ C. guilliermondii *-ի մոտ գերակշռում են հետևյալ ամինաթթուները նվազող հերթականությամբ՝ ալանին, գլիցին, գլյուտամինաթթու,* C. guilliermondii membranaefaciens *-ի մոտ՝ գլյուտամինաթթու, արգինին։*

3. Ազոտային քաղցի ընթացքում տեղի է ունենում ինչպես պաշարային ֆոնդի ամինաթթվային կազմի 70%-ով նվազում, այնպես էլ կազմի փոփոխություն, որը ակնհայտորեն նկատվում է տարբեր կուլտուրաների մոտ։ Ցածրադույն մակարդակ հայտնաբերվում է 18—20 ժամ քաղցից հետո։

4. Լիարժեք միջավայրում քաղցած բջիջների աճի առաջին իսկ րոպեներին սկսվում է պաշարային ֆոնդի ամինաթթուների, առաջին հերթին գլյուտամինաթթվի, գլյուտամինի և ալանինի սինթեզը։

ЛИТЕРАТУРА

1. Белозерский А. Н., Зайцева Г. Н., Минеева Л. В. Микробиология, **24**, 4, 320, 1957.
2. Блинов Н. П. Труды 5-ой Ленинградской конференции, 1960.
3. Кретович В. Л., Краузе Е. Микробиология, **30**, 5, 881, 1961.
4. Кретович В. Л., Ауэрман Т. Л. Микробиология, **33**, 3, 414, 1964.
5. Кретович В. Л., Ауэрман Т. Л. ДАН СССР, **157**, 4, 1964.
6. Крючкова А. П., Воробьева Г. И., Бобырь Л. М. Прикл. биох. и микробиол. **1**, 1, 78, 1965.
7. Тер-Карапетян М. А. ДАН СССР, **122**, 5, 870, 1958.
8. Тер-Карапетян М. А., Макарова Е. Н. Изв. АН АрмССР (серия биолог.), 16, 5, 1963.
9. Тер-Карапетян М. А., Макарова Е. Н. Изв. АН АрмССР (серия биолог.), 17, 1, 1964.
10. Тер-Карапетян М. А. ДАН АрмССР, **11**, 2, 117, 1965.
11. Хардинг, Мак-Лин. Аналитические методы белковой химии. Изд. Иностр. лит., 1963.
12. Хайс И. М., Мацек К. Хроматография на бумаге. Изд. Иностр. лит., 1962.
13. Aurich H. Acta biol. et med. Germanica, 16, 2, 123, 1966.
14. Bartou-Wright E. C. Biochim. et. biophys. Acta, 3, (5/6), 679, 1949.
15. Cook A. H. The chemistry and biology of yeasts, 1958.
16. Close R. Nature 185, 609, 1960.
17. Halvorson H., Fry W., Schwemmin D. J. Gen. physiol. 38, 4, 549, 1955.
18. Halvorson H., Spiegelman S. J. Bact. 65, 496, 1953.
19. Miettinen J. K. On nifrogen assimilation and Synthesis of Proteins and Nucleotides in low-nitrogen Yeast. Annal. Acad, Scient Faunical, ser. A, chem. 58, 1954.
20. Ramirez C., Miller J. Canad. J. microbiol. 10, 5, 623, 1964.
21. Reusser F., Spencer J., Sallans H. Canad. J. microbiol. 3, 5, 700, 1957.
22. Sims A., Folkes B. Proc. Royal Soc. Ser. B, 159 (976), 479, 1964.
23. Spiegelman S., Halvorson H., Ben-Jshai R. A symposium on amino acid. metabolism, New York, 1955.
24. Schöberl A., Gräfje H. Dtsch. Tierärztl, Wchschr, 70, 21, 601, 1963,
25. Stokes J., Gunnes W. J. Bact. 52, 2, 195, 1946.
26. Takahashy T. J. Ferment. Assoc. (Japon), 14, 10, 391, 1956.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ. ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXI, № 9, 1968

В. О. КАЗАРЯН, М. Г. ГЕЗАЛЯН

ОБ ОВОДНЕННОСТИ НЕИЗОЛИРОВАННЫХ ЛИСТЬЕВ И МЕТОДЕ ЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Известно, что нормальная жизнедеятельность высших растений осуществляется функциональной корреляцией между различными частями и органами. При этом из указанных взаимосвязей решающей является корреляция между листьями и корнями как органами, воспринимающими трофические факторы среды [8]. В последнее время даже старение рассматривается как онтогенетическое затухание функциональной корреляции между указанными органами [8]. С этой точки зрения водный режим растений следует также связать с активностью корреляционных взаимоотношений корней и листьев, пытаясь исследовать этот аспект жизнедеятельности не в изолированных, как это делалось до сих пор, а в несрезанных листьях.

В настоящее время существует ряд методов определения транспирации несрезанных листьев и целостного растения [2, 11, 12, 15, 17, 19, 20, 22, 24]. Однако для выявления особенностей водного режима неизолированных листьев необходимо установить степень их оводненности, водный дефицит и ход его восполнения [1, 7, 14, 16, 23].

С целью определения содержания воды в листьях сконструировано несколько приборов [3, 13, 18, 21], которые, однако, не позволяют производить непрерывные наблюдения за динамикой оводненности неизолированных листьев, особенно в полевых условиях. Исходя из этого, нами разработан новый метод исследования оводненности неизолированных листьев, основанный на измерении их диэлектрической проницаемости (ДП) как легко регистрируемого показателя, характеризующего содержание воды в изучаемом объекте.

Общая ДП листьев, как известно, представляет сложную функцию от ДП отдельных составляющих их тканей, и в общем виде ее можно выразить следующим образом:

$$\varepsilon = \sum_{i=1}^{n} \varepsilon i,$$

где εi—ДП каждой из упомянутых составляющих. Для биологических объектов n представляет значительно большое число, так как в состав последних входят как вода, так и разнообразные минеральные вещества и органические соединения. Кроме того, величины εi и n в связи с изменениями количества и состава указанных компонентов в листьях непрерывно меняются. Несмотря на все это, можно использовать ДП листьев для характеристики оводненности последних, так как ДП свобод-

ной воды равна 81, связанной—2, 2, а ДП всех других клеточных ингредиентов не превышает 5. Следует учитывать также, что сухое вещество листьев составляет небольшую часть их сырого веса. В данном случае ДП листьев обусловлена в основном содержанием свободной воды, и всякое ее изменение, естественно, следует приписать изменению этой фракции воды.

В нормальных условиях произрастания растений листья непрерывно транспирируют основную массу поглощенной корнями воды. При этом развивается большая сосущая сила, являющаяся основным фактором, обусловливающим восходящий ток воды в растениях. Указанный ток хотя резко ослабляется в ночные часы, но полностью не прекращается. В результате листья насыщаются водой, и к утру водный дефицит доходит до минимума [1, 14, 16]. Если устранить транспирацию в дневные часы, то естественно ожидать, что содержание воды в листьях должно увеличиваться до определенного предела, т. е. до равновесного состояния.

Подобное состояние оводненности обусловлено величиной суммарного водопоглотительного потенциала корней и листьев с одной стороны, сопротивлением проводящих систем и конкурирующей водопоглотительной способностью всех листьев растений—с другой.

Для измерения ДП неизолированных листьев нами сконструирован электронный прибор [4], позволяющий проводить исследования как в лабораторных, так и полевых условиях. С этой целью лист помещается в герметически закрывающийся с «воздушной подушкой» специальный датчик, где предотвращается транспирация. Прибор питается от 6-вольтового аккумулятора, что создает определенные трудности для транспортировки. Он содержит нагревающийся элемент (электронная лампа в генераторной части) и довольно сложный блок питания. Прибор необходимо включить за полчаса до начала опыта. С целью устранения этих недостатков и его усовершенствования мы сконструировали полупроводниковый вариант (рис. 1). Принцип работы нового варианта не изменен, но в отличие от первого электронная лампа в генераторной части заменена транзистором типа П411А. Благодаря этому устранена необходимость применения блока питания. Значительно изменена также электрическая схема блока измерителя, в отличие от предыдущего в новом варианте имеется переключатель диапазонов измерений. Вся генераторная часть прибора монтирована на обкладке датчика-конденсатора, в результате чего влияние солнечной радиации на работу прибора сведено до минимума.

Новый вариант прибора отличается также тем, что воздушная подушка, применяемая для предотвращения транспирации, заменена поролоновой губкой с латексовой пленкой.

Связь датчика с блоками измерителя и питания, а также регистрирующего устройства с прибором осуществляется двужильным шнуром. Это дает возможность измерения ДП проводить в различных условиях и на любом расстоянии датчика от остальных частей прибора. Максималь-

но потребляемый генератором ток не превышает 6 ма, что позволяет использовать малогабаритные батареи сухих элементов с общим напряжением 13±1 в. Элементы типа 1,6 ФМЦ—3,2 обеспечивают стабильную работу прибора в течение одного вегетационного сезона. Резко сокращены общие габариты прибора, в связи с чем повысилась транспортабельность. Наконец, имеется возможность непосредственной автоматической записи результатов измерений. На рис. 2 приведен общий вид прибора в действии.

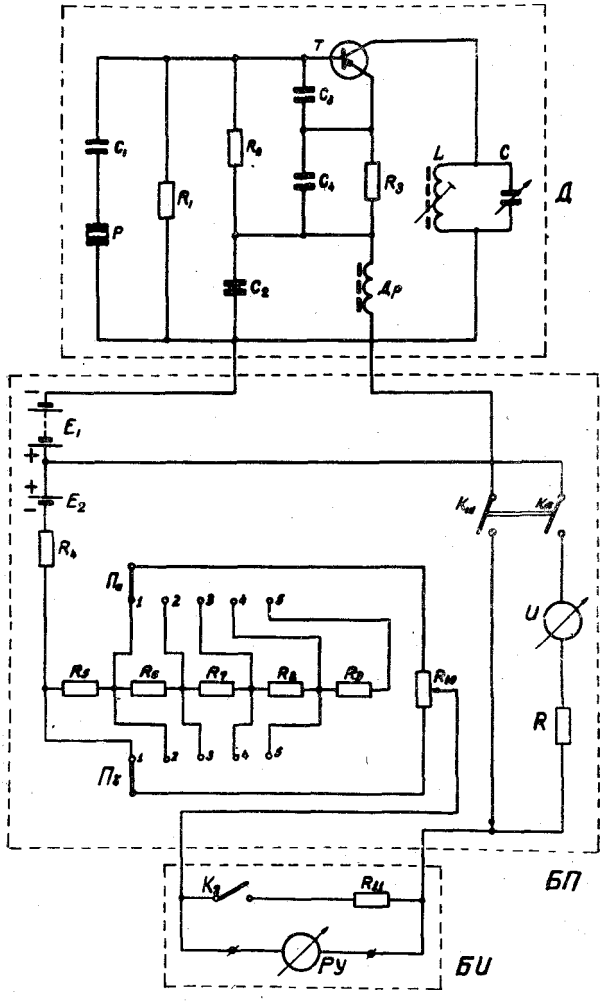


Рис. 1. Электрическая схема прибора. Д — датчик; БП — блок питания; БИ — блок измерителя.

Перед проведением измерений подбирается кассета датчика в соответствии с определенным диапазоном поверхности листьев. Далее, тумблером $К_1$ (рис. 1, 2) включается питание и катушкой переменной индуктивности КПИ устанавливается резонансный режим. При этом индикатор резонанса (ИР) показывает минимальный ток. Спустя 10 мин. катушкой переменной индуктивности расстраивается контур в цепи кол-

лектора в сторону высоких частот (увеличивается ток по индикатору ИР) с тем расчетом, чтобы увеличение емкости датчика-конденсатора (Д) введением в него листа не срывало генерацию колебаний в контуре LC (рис. 1). Затем лист вводится в датчик (Д) и катушкой переменной индуктивности (КПИ) устанавливается минимальный ток по индикатору (ИР). После этого контур (LC) рассматривается в сторону высоких частот с тем расчетом, чтобы при максимальном количестве воды в листьях не наступил пик резонанса, и рабочая точка на частотной характеристике эмиттерного тока находилась в непосредственной близости от точки минимального тока. С помощью переключателей ($П_1$ и $П_2$) производится грубое уравнивание напряжений, а затем тумблером ($К_3$) снимается шунт (резистор R_{11}), резистором переменного сопротивления (R_{10}) устанавливается нулевой уровень регистрирующего устройства (РУ) и немедленно производится запись результатов. После введения листа в датчик вся процедура длится 20—25 сек. Поэтому, с целью соблюдения идентичных условий при повторных измерениях, запись целесообразно начинать спустя 30 сек. после помещения листа в датчик.

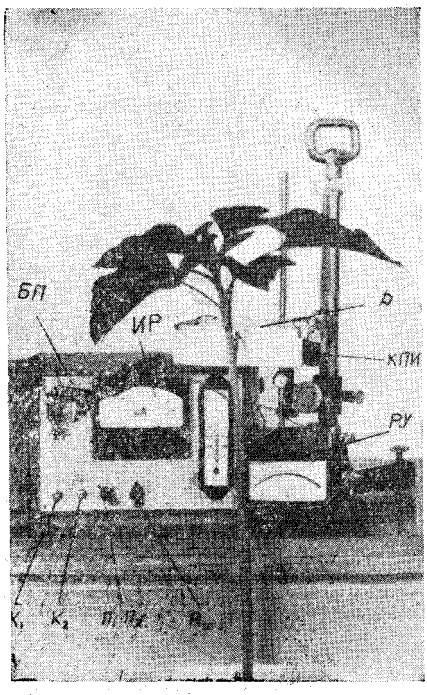


Рис. 2. Общий вид прибора в действии. Д — датчик; БП — блок питания; ИР — индикатор резонанса; КПИ — катушка переменной индуктивности; РУ — регистрирующее устройство; $К_1$ — выключатель питания; $К_2$ — выключатель шунта; $П_1П_2$ — переключатель уровней; R_{10} — регулятор установки нуля.

Благодаря использованию незначительного участка частотной характеристики эмиттерного тока (рис. 3), показания прибора прямо про-

порциональны содержанию воды в листе. Об этом свидетельствует результат измерений содержания воды в специальных контейнерах (табл. 1).

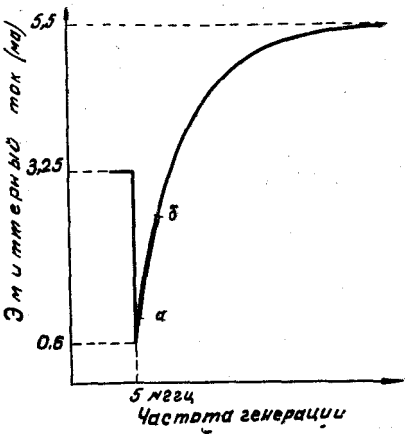


Рис. 3. Частотная характеристика эмиттерного тока. аб — рабочий участок.

Таблица 1

Диэлектрическая проницаемость контейнеров в зависимости от содержания воды в них

Параметры	Содержание воды в мг				
	5	10	15	20	среднее
Общая ДП	20,39±1,41	43,89±1,88	66,44±2,94	92,89±3,99	—
ДП 1 мг воды . . .	4,08±0,28	4,39±0,19	4,42±0,19	4,59±0,18	4,35±0,14
Количество воды (мг) на единицу ДП .	0,235±0,013	0,234±0,011	0,228±0,010	0,228±0,009	0,232±0,002

С помощью разработанного нами метода показано, что листья не всегда способны полностью насыщаться водой. Во многих случаях, особенно в условиях сухого и жаркого климата, они восполняют свой дефицит лишь частично до определенного равновесного состояния, в основном обусловленного функциональной корреляцией между различными органами [9]. Если после этого изолировать лист и срезанными концами погружать в воду, может полностью исчезнуть имеющийся водный дефицит. Чтобы разграничить водный дефицит несрезанных и изолированных листьев, мы первый назвали «естественным водным дефицитом», который восполняется при предотвращении транспирации, второй—«истинным водным дефицитом». Последний соответствует недостатку воды, который восполняется в срезанных и погруженных черешками в воду листьях до полного насыщения. Основная часть естественного водного дефицита восполняется в течение нескольких минут, затем устанавливается равновесное состояние в связи с нормальной транспирационной деятельностью остальных листьев.

Результаты определений естественного водного дефицита и скорости его восполнения в листьях гречихи в зависимости от прохождения различных фаз онтогенетического развития приведены на рис. 4. Аналогичная картина наблюдается также у листьев других растений (подсолнечник, дурнишник и др.).

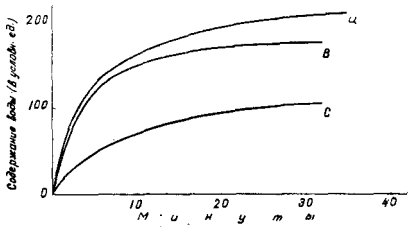


Рис. 4. Оводненность листьев гречихи, находящейся в фазах: В — вегетации; Ц — цветения и С — созревания семян.

Приведенная кривая показывает, что уровень естественного водного дефицита достигает своего максимума в фазе цветения, а минимума—в фазе созревания семян. Скорость накопления воды в листьях также выше всего в фазе цветения и меньше—в период созревания семян. Дело в том, что в фазе генеративного развития повышается интенсивность основных процессов жизнедеятельности [1, 5—8, 11, 16]. Показано, что в фазе генеративного развития однолетних растений усиливается функциональная связь между листьями и корнями, в связи с чем ускоряется накопление воды в листьях при искусственном исключении транспирации. Аналогичная картина выявлена и в опытах с целым рядом других растений.

Выводы

1. Предложен полупроводниковый прибор для исследования динамики оводненности несрезанных листьев, который обладает высокой транспортабельностью, экономичностью, незначительным дрейфом и др. и позволяет быстро и с большой чувствительностью регистрировать изменения оводненности неизолированных листьев в полевых условиях.

2. С помощью описанного устройства обнаружено, что неизолированные листья неспособны полностью восполнять свой водный дефицит. При минимальной интенсивности транспирации они восполняют лишь часть последнего, названную нами естественным водным дефицитом.

4. Естественный водный дефицит неизолированных листьев и скорость его восполнения отражают физиологическое состояние как самих листьев, так и целостного растения. Высокий уровень естественного водного дефицита и большая скорость его восполнения свидетельствуют о повышенной физиологической активности листьев.

5. В связи с усилением функциональной связи между листьями и корневой системой в фазе цветения нарастает величина естественного водного дефицита и скорость его восполнения.

Ботанический институт
АН АрмССР

Поступило 14.VI 1968 г.

Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Մ. Գ. ԳԵՈՂԱԼՅԱՆ

ՋՄԵԿՈՒՍԱՑՎԱԾ ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ ՋՐԱՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԱՅՆ ՈՐՈՇԵԼՈՒ ԵՂԱՆԱԿԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Նորմալ գործող բույսերի ջրային ռեժիմի ուսումնասիրության հիմնական դժվարություններից մեկը, ինչպես հայտնի է, համապատասխան եղանակների բացակայությունն է։ Ջրապարունակության կամ ջրային պակասի ուսումնասիրման գոյություն ունեցող եղանակները կիրառելի են, հիմնականում, անջատված օրգանների համար, որոնցում արդեն փոփոխված է ջրային ռեժիմի իրական վիճակը բույսերից մեկուսացնելուց հետո։

Ջմեկուսացված տերևների ջրապարունակությունն ուսումնասիրելու նպատակով մշակել ենք նոր եղանակ, որը հիմնված է նրանց դիէլեկտրիկ թափանցելիության որոշման վրա և որը բնութագրում է ջրի պարունակությունը հետազոտվող առարկայի մեջ։

Այս եղանակի օգնությամբ ցույց է տրված, որ տերևները ջրով լրիվ հագեցնելու ընդունակ են ոչ միշտ։ Մեծ մասամբ, հիմնականում չոր կլիմայական պայմաններում, նրանք հագենում են միայն մասնակիորեն՝ մինչև որոշ հավասարակշիռ մի վիճակ։ Որպեսզի տարբերենք ջմեկուսացված և մեկուսացված տերևների ջրային պակասը միմյանցից, առաջինն անվանել ենք «ջրի բնական պակաս», որ լրանում է գոլորշիացումը կասեցնելուց հետո, իսկ երկրորդը՝ «ջրի իսկական պակաս»։ Վերջինս համապատասխանում է ջրի այն պակասին, որ լրանում է ջրի մեջ խորասուզված կոթունով բույսից մեկուսացված տերևներում մինչև լրիվ հագենալը։

Կատարված փորձերի արդյունքները մեզ բերում են հետևյալ հիմնական եզրակացություններին.

1. Առաջարկված է ջմեկուսացված տերևների ջրապարունակության դինամիկայի ուսումնասիրման համար կիսահաղորդչային մի գործիք, որն օժտված է մեծ փոխադրելիությամբ, ցուցմունքի աննշան սահքով և այլն։

2. Գործիքը թույլ է տալիս դաշտային պայմաններում արագորեն և մեծ ճշտությամբ որոշելու ջմեկուսացված տերևների ջրապարունակության փոփոխությունը։

3. Նկարագրված գործիքի միջոցով բացահայտված է, որ տերևները տաք ու չորային պայմաններում ընդունակ չեն լրիվ հագեցնելու ջրի իրենց պակասը։ Տրանսպիրացիայի նվազագույն ինտենսիվության դեպքում նրանք լրացնում են ջրի պակասի միայն մի մասը, որն անվանել ենք «ջրի բնական պակաս»։

4. Ջմեկուսացված տերևների ջրի բնական պակասը և նրա հագեցման արագությունը արտահայտում են ինչպես տերևների, այնպես էլ ամբողջական բույսի բնախոսական վիճակը։ Ջրի բնական պակասի բարձր մակարդակը և նրա հագեցման մեծ արագությունը վկայում են տերևների բնախոսական բարձր կենսագործունեության մասին։

5. Ծաղկման փուլում տերևների ու արմատային համակարգի միջև ֆունկցիոնալ կապի ուժեղացմանը զուգընթաց աճում են ջրի բնական պակասը և նրա հագեցման արագությունը։

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев А. М. Водный режим растений и влияние на него засухи, Казань, 1948.
2. Бабушкин Л. Н. Физиол. раст., т. 7, вып. 4, 1960.
3. Батюк В. П. и Рыбалка Е. Ф. Биофизика, т. 4, вып. 1, 1959.
4. Гезалян М. Г. ДАН АрмССР, т. 42, 4, 1966.
5. Генкель П. А. Тр. ин-та физиол. раст. АН СССР, т. 5, вып. 1, 1946.
6. Гусев Н. А. Некоторые закономерности водного режима растений, М., 1959.
7. Гусев Н. А. Физиология водообмена растений. Казань, 1966.
8. Казарян В. О. В сб.: Доклады Ереванского симпозиума по онтогенезу высших растений, Ереван, 1966.
9. Казарян В. О. и Гезалян М. Г. ДАН АрмССР, т. 46, 4, 1968.
10. Казарян В. О. и Давтян В. А. Биол. журн. Армении, XIX, 1, 1966.
11. Карманов В. Г. и Пумпянская С. Л. Биофизика, т. 1, вып. 1, 1956.
12. Клешнин А. Ф., Строганов Б. П., Шульгин И. А. Физиол. раст., т. 1, вып. 2, 1954.
13. Космин П. Л., Филиппов П. Л. Физиол. раст., т. 15, вып. 1, 1968.
14. Литвинов Л. С. О почвенной засухе и устойчивости к ней растений. Львов, 1951.
15. Мехтизаде Р. Соц. сельск. хоз. Азербайджана, 10, 1958.
16. Петинов Н. С. Физиология орошаемой пшеницы, М., 1959.
17. Прокофьев А. А. Физиол. раст., т. 8, вып. 5, 1961.
18. Седых Н. В. В сб.: Исследования по физико-химии цитоплазмы, Казань, 1968.
19. Decker J. P. and Skau C. M. Plant Physiol., v. 39, 2, 1964.
20. Koller D. and Samish J. Bot. Gaz., v. 125, 2, 1964.
21. Nakayama F. S. and Ehrler W. L. Plant Physiol., v. 39, 1, 1964.
22. Paney F. and Vaadia Y. Plant Physiol., v. 40, 2, 1965.
23. Slatyer R. O. Ann. Rev. Plant Physiol., v. 13, 1962.
24. Waister P. D. Nature, v. 205, 4974, 1965.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXI, № 9, 1968

А. А. СИМОНЯН, Б. А. КАЗАРЯН

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИПОПРОТЕИНОВОЙ ФРАКЦИИ, ВЫДЕЛЕННОЙ ИЗ ПЕЧЕНИ КУРИНОГО ЭМБРИОНА

По мере онтогенетического развития куриного эмбриона структура печени усложняется, появляются новые физиологические функции, жизненно необходимые для дальнейшего роста организма. Уже на 18-й день онтогенеза по своей морфологии и физиологической значимости печень зародыша почти полностью напоминает печень зрелых птиц [2, 3, 6, 12].

В предыдущих исследованиях из печени куриного эмбриона нам удалось выделить отдельную липопротеиновую фракцию [7, 8, 10]. Фракция эта желтого цвета, суспензируется в воде, растворяется в ацетоне, эфире и в других органических растворителях, а также при нагревании. По сравнению с другими компонентами печени эта фракция легкая и при центрифугировании гомогената при $9000 \times g$ собирается на поверхности надосадочной жидкости.

Печень куриного эмбриона в течение онтогенеза по цвету претерпевает ряд изменений: до 13—14-дневного возраста по окраске она напоминает печень зрелых птиц, затем постепенно приобретает желтый цвет и на 17—18 день становится светло-желтой. Эта окраска сохраняется также и в постнатальном периоде—до 10—15-дневного возраста цыпленка. Позже печень постепенно становится коричневой и у 1—2-месячных цыплят приобретает цвет, характерный для зрелых птиц.

Изменение окраски печени куриного эмбриона в течение онтогенетического развития, по-видимому, обусловливается различной концентрацией вышеуказанной липопротеиновой фракции.

Результаты наших исследований согласуются с литературными данными. Так, например, Крок наблюдал накопление липидов в протоплазме печеночных клеток у 9-и дневных куриных эмбрионов [2]. Увеличение жиров в печени утят в эмбриогенезе показал в своих исследованиях Махинько и сотр. [3]. На накопление липидов в организме развивающегося зародыша птиц указывают также Прицкер [5] и Третьяков [11]. В исследованиях Мак Грила [15] показано, что с 14-го по 20-й день инкубации количество эстрагированного эфиром жира из бокового брюшинного тела увеличивается более чем в 8 раз. За этот же период содержание воды в грудных и брюшинных жировых телах уменьшается с 77 до 27% их общего веса. Увеличение количества стеринов в плазме крови с 15-го дня инкубации наблюдал Шейде [16]. Следует отметить, что печень молодых крысят также более богата липидами, чем печень старых животных [13].

В наших исследованиях [7, 8] было показано, что в определенном периоде онтогенетического развития процесс накопления жиров и обра-

зования липопротеиновой фракции в печени куриного эмбриона находится в тесной взаимосвязи с окислительным фосфорилированием.

Накопление липидов в печени, по-видимому, имеет значение не только как источник питания для развивающегося эмбриона, как об этом до сих пор отмечалось в литературе. Тем более, что в конце зародышевого цикла и в постнатальном периоде цыпленок имеет такой источник питания, как желточный мешок [17]. Липиды, накопленные в печени, также усваиваются организмом, однако, по сравнению с желточным мешком, они как питательный материал имеют второстепенное значение. В предыдущих исследованиях нами было показано участие липопротеиновой фракции в процессе регуляции свободного и сопряженного окисления в митохондриях мозга и печени [7, 8]. Под влиянием этой фракции количество поглощенного кислорода увеличивалось, однако процесс эстерификации неорганического фосфата подавлялся. Последнее, по-видимому, связано с повышением АТФ-фосфогидролазной активности, а также с действием некоторых липидов.

Методика. Для выделения липопротеиновой фракции печень нескольких эмбрионов гомогенизировали в 0,25 М растворе сахарозы (pH 7,4). Полученный гомогенат центрифугировали при 9000 xg (температура 0—3°С). Выделенную фракцию повторно суспендировали в сахарозе и центрифугировали. При этом высвобождалась относительно чистая, отделенная от компонентов клеток, фракция. Полученную фракцию высушивали фильтровальной бумагой и использовали в опытах.

Подробное описание применяемых методик выделения и определения чистоты митохондриальной фракции мозговой ткани приведено в наших предыдущих сообщениях [1, 9].

Для определения аминокислот пробы инкубировали в К-фосфатном буфере (pH 7,4) в течение 1 часа с 10 мин. прединкубацией. Митохондрии, соответствующие 500 мг свежей ткани или 2—3 мг белка, инкубировали в 2,0 мл среды при 26°. В пробы вносили по 100 мг (мокрый вес) липопротеиновой фракции.

В инкубационную среду вносили: К-фосфатный буфер—0,6 мл, сахарозу—0,6 мл (pH 7,4) и 0,5 мл митохондрий, выделенных из мозговой ткани. После инкубации реакцию приостанавливали добавлением 0,5 мл 40% трихлоруксусной кислоты. В трихлоруксусном фильтрате разделение аминокислот производили электрофоретическим [4] и хроматографическим методами. Электрофорез производили при 1—2° (pH 4,1). Использовали буфер, состоящий из 28 мл перегонного пиридина, 105 мл ледяной уксусной кислоты в 3,5 воды. Ленты проявляли 0,5% раствором нингидрина в ацетоне. Для приготовления нингидринового раствора смешивали 95 частей 0,5% раствора нингидрина в ацетоне, 1 часть ледяной уксусной кислоты и 4 части воды. Раствор нингидрина смешивали с уксусной кислотой и водой непосредственно перед определением.

Хроматографию проводили на бумаге ватман № 1. В качестве подвижных растворителей были использованы системы н-бутанол-уксусная кислота—вода в соотношении 4 : 1 : 5. Наиболее четкое разделение изу-

чаемых аминокислот достигалось после 3-кратной хроматографии. Стандартные растворы аминокислот наносили в различных количествах с правой и левой стороны хроматограммы, что облегчало идентификацию аминокислот. Эти стандарты служили для построения калибровочной кривой.

Полученные данные вычисляли из расчета на 1 мг белка, который определяли по Лоури и сотр. [14].

Результаты исследования и обсуждение. Опыты по исследованию аминокислотного состава липопротеиновой фракции показывают, что после гидролиза значительно увеличивается количество свободных аминокислот: глутаминовой и аспарагиновой кислот, лизина и аргинина (табл. 1). При этом количество глутамата по сравнению с контролем увеличивается приблизительно в 7, а лизина и аргинина—2,5 раза.

Таблица 1

Свободные аминокислоты в липопротеиновой фракции до и после гидролиза. Аминокислоты в мкг/500 мг фракции

Показатели	Глутамат	Аспартат	Лизин и аргинин	Нейтральные аминокислоты
До гидролиза	19,5	24,0	98,2	следы
После гидролиза	135,0	112,2	244,9	увеличено примерно в 6 раз

Определение аминокислот производили электрофоретическим способом. Гидролиз при 105° в течение 2 суток в 6N HCl. Средние данные из 5 опытов.

После гидролиза значительно возрастает количество нейтральных аминокислот. Так как эти аминокислоты не определяются в условиях нашего опыта, для их идентификации мы пользовались хроматографическим методом (табл. 2). Проведенные опыты показывают, что после гидролиза липопротеиновой фракции количество свободных аминокислот увеличивается.

Таблица 2

Свободные аминокислоты в липопротеиновой фракции до и после гидролиза (аминокислоты в мг %)*

Аминокислоты	До гидролиза	После 1 суточного гидролиза	После 2-х суточного гидролиза	
			I серия	II серия
Лизин	2,0	6,0	11,5	14,5
Гистидин	—	следы	4,0	3,5
Аспартат	—	6,5	15,5	14,0
Серин	следы	2,0	6,0	6,0
Глицин	следы	1,5	9,0	7,0
Треонин	—	2,2	6,2	8,0
Аланин	—	9,2	19,9	19,5
Тирозин	—	следы	2,8	3,0
Цистеин+цистин	—	—	следы	следы
Глутамат	следы	5,0	12,5	13,0

* Аминокислоты определяли хроматографическим методом. Гидролиз при 105° в течение 1 и 2 суток в 6N HCl.

Во второй части работы нами изучалось влияние липопротеиновой фракции на процесс утилизации свободных аминокислот в митохондриях мозговой ткани куриного эмбриона (табл. 3). Добавленная липопротеиновая фракция не оказывает действия на процесс утилизации глутамата,

Таблица 3

Влияние липопротеиновой фракции на утилизацию свободных аминокислот в митохондриях мозга куриного эмбриона при 26° (аминокислоты в мкг/мг белка, средние данные из 5 опытов)

Инкубационная смесь	Глутамат	Аспартат	ГАМК	Лизин и аргинин	Глутатион
К-фосфатный буфер+митохондрии (до инкубации)	11,7	3,4	3,5	2,4	7,1
К-фосфатный буфер+митохондрии (после инкубации)	10,0	10,8	3,8	3,0	6,9
К-фосфатный буфер+липопротеиновая фракция (до инкубации)	1,8	2,5	0,8	2,8	1,5
К-фосфатный буфер+липопротеиновая фракция (после инкубации)	1,8	1,6	0,9	2,0	1,2
К-фосфатный буфер+липопротеиновая фракция+митохондрии (до инкубации)	13,6	4,1	4,3	5,8	7,0
К-фосфатный буфер+липопротеиновая фракция+митохондрии (после инкубации)	12,2	12,4	4,6	7,5	6,0

В инкубационную смесь входили: К-фосфатный буфер 0,6 мл (pH 7,4), липопротеиновая фракция 0,6 мл (соответствующая 100 мг выделенной фракции) и митохондрии, выделенные из мозговой ткани куриного эмбриона, соответствующие 2—3 мг белка. Инкубацию производили при 26° в течение 1 часа с 10-мин. преинкубацией.

а также не влияет на превращения гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК), аспартата, лизина, аргинина и глутатиона.

Имея в виду важное значение температурного фактора в утилизации свободных аминокислот в мозговой ткани, мы испытывали воздействие липопротеиновой фракции на утилизацию свободных аминокислот также при 37°. Данные, приведенные в табл. 4, показывают, что при инкубировании митохондрий мозга в этих условиях глутаминовая кислота несколько усваивается. Однако при участии липопротеиновой фракции утилизация глутамата подавляется, и в среде происходит новообразование глутамата. После инкубации происходит новообразование аспарагиновой кислоты. При этом прирост аспартата превышает убыль глутаминовой кислоты. Можно допустить, что часть аспарагиновой кислоты образуется за счет других источников. Под влиянием липопротеиновой фракции усиливается процесс новообразования аспарагиновой кислоты и увеличивается ее количество по сравнению с пробами без фракции.

Процесс превращений гамма-аминомасляной кислоты, лизина и аргинина, а также глутатиона по сравнению с контролем после инкубации существенных изменений не претерпевает.

Таблица 4

Влияние липопротеиновой фракции на утилизацию свободных аминокислот в митохондриях мозга куриного эмбриона при 37° (аминокислоты в мкг/мг белка, средние данные 5 опытов)

Инкубационная смесь	Глутамат	Аспартат	ГАМК	Лизин и аргинин	Глутатион
К-фосфатный буфер+митохондрии (до инкубации)	10,0	3,4	1,9	4,0	5,6
К-фосфатный буфер+митохондрии (после инкубации)	9,2	5,9	1,5	4,5	3,3
К-фосфатный буфер+липопротеиновая фракция (до инкубации)	0	0,2	0	1,3	0
К-фосфатный буфер+липопротеиновая фракция (после инкубации)	0,5	0,5	0	1,3	0
К-фосфатный буфер+митохондрии+липопротеиновая фракция (до инкубации)	12,5	3,2	2,3	5,6	4,6
К-фосфатный буфер+митохондрии+липопротеиновая фракция (после инкубации)	14,3	7,6	1,5	6,4	3,7

В инкубационную смесь входили: К-фосфатный буфер 0,6 мл (pH 7,4), липопротеиновая фракция 0,6 мл (соответствующая 100 мг выделенной фракции) и митохондрии, выделенные из мозговой ткани, соответствующей 2—3 мг белка. Время инкубации 1 час.

Институт биохимии
АН АрмССР

Поступило 5.II 1967 г.

Ա. Ա. ՍԻՄՈՆՅԱՆ, Բ. Ա. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

ՀԱՎԻ ՍԱՂՄԻ ԼՅԱՐԴԻՑ ԱՆՋԱՏՎԱԾ ԼԻՊՈՊՐՈՏԵԻՆԱՅԻՆ ՖՐԱԿՑԻԱՅԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Մեր նախընթաց հետազոտություններում մեզ հաջողվել է հավի սաղմի լյարդի հոմոգենատից անջատել լիպոպրոտեինային մի ֆրակցիա [7, 8]։ Այդ ֆրակցիայի մասնակցությամբ in vitro *փորձերում ուղեղի և լյարդի միտոքոնդրիաներում օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացումը ճեղքվում է՝ շնչառությունը ինտենսիվանում է, իսկ անօրգանական ֆոսֆատի էսթերիֆիկացումը՝ ճնշվում։ Այդ երևույթը, հավանաբար, կապված է ԱՏՖ-ֆոսֆոհիդրոլազայի ակտիվության մեծացման, ինչպես նաև օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման վրա որոշ լիպիդների ներգործության հետ։ Ելնելով միտոքոնդրիաներում օքսիդացման պրոցեսներում նշված ֆրակցիայի կարևոր մասնակցությունից, այս աշխատության մեջ մեր նպատակն է եղել հետազոտել նրա բաղադրությունը և ազդեցությունը ուղեղում մի քանի ազատ ամինաթթուների քանակական տեղաշարժերի ու փոխանակության վրա։*

Հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տալիս, որ հավի սաղմի լյարդից անջատված լիպոպրոտեինային ֆրակցիան 6N HCl-ի մեջ 150°-ում հիդրոլիզելուց հետո անջատվում են մի շարք ամինաթթուներ՝ գլուտամինաթթու, ասպարագինաթթու, լիզին և արգինին, հիստիդին, սերին, գլիցին, տրեոնին, ալանին, տիրոզին, ցիստեին, ինչպես նաև ցիստին ու գլուտատիոն։ Նշված ամինաթթուները համապատասխան լիպիդների հետ միասին կազմում են լիպոպրոտեինային ֆրակցիան։

Փորձերը ցույց են տալիս, որ ուղեղի միտոքոնդրիաները 26°-ում, ինկուբացնելու դեպքում լիպոպրոտեինային ֆրակցիայի ազդեցությամբ գլուտամատի, ասպարտատի, գամա-ամինակարագաթթվի, լիզինի և արգինինի, ինչպես նաև գլուտատիոնի յուրացման պրոցեսը փոփոխության չի ենթարկվում։ 37°-ում լիպոպրոտեինային ֆրակցիան արգելակում է գլուտամատի յուրացումը, սակայն մյուս ամինաթթուների քանակական տեղաշարժերի վրա չի ազդում։

ЛИТЕРАТУРА

1. Бунятян Г. Х., Симонян А. А. ДАН АрмССР, т. 41, 2, 97, 1965.
2. Крок Г. С. Тр. Харьковского вет. ин-та, т. 20, 42, 1949.
3. Махинько В. И., Перепелица Р. Г., Потапенко Л. М., Шейн С. А. Материалы симпозиума по основным проблемам возрастной физиологии и биологии. Изд. ХГУ, 237, 1965.
4. Пасхина Т. С. Биохимия, 19, 702, 1954.
5. Прицкер И. Я. ДАН СССР, т. 28, 4, 381, 1940.
6. Рагозина М. Г. Развитие зародыша домашней курицы. Изд. АН СССР, М., 1961.
7. Симонян А. А. Изв. АН АрмССР (сер. биол.), т. 18, 11, 1965.
8. Симонян А. А. ДАН АрмССР, т. 41, 5, 1965.
9. Симонян А. А. Изв. АН АрмССР (сер. биол.), т. 18, 9, 1965.
10. Симонян А. А. Окислительное фосфорилирование в митохондриях мозга и печени куриного эмбриона в течение эмбриогенеза и постэмбриональном периоде. Автореферат канд. диссерт., Ереван, 1966.
11. Третьяков Н. П. Инкубация, Сельхозгиз, М., 1953.
12. Шмидт Г. А. Эмбриология животных, ч. I. Общая эмбриология, М., 1951.
13. Bernhard K., Lindlar F. Helv. physiol. et pharmacol. acta, 14, 1, 113, 1956.
14. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L. and Randoll R. J. J. Biol. Chem., 193, 265, 1951.
15. Mc Greal R. D. Poultry Sci., 35, 5, 1066, 1956.
16. Schjeide O. A. J. Biol. Chem., 214, 1, 315, 1955.
17. Witschi E. Development of vertebrates. Philadelphia—London, 226, 1956.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ. ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXI, № 9, 1968

А. С. ЯЗЫЧЬЯН, Г. В. БАРСЕГЯН

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БРОДИЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА У ЯГНЯТ ПОРОД БАЛБАС И КАВКАЗСКАЯ ТОНКОРУННАЯ

У жвачных животных особенности обмена веществ тесно взаимосвязаны с характером пищеварительных процессов в преджелудках. В результате бродильных процессов, происходящих в преджелудках жвачных, углеводы перевариваются с образованием летучих жирных кислот, представляющих большую энергетическую ценность для животного.

Характер рубцовых процессов у растущего организма имеет значительные отличия от таковых взрослого животного и зависит не только от возраста, но и от состава рациона, времени после кормления и породы животных, особенно, если они имеют различную продуктивность [1, 5—9]. Нашей целью было изучить уровень летучих жирных кислот, pH и количество инфузорий в рубце, содержание сахара и летучих жирных кислот в крови у ягнят породы балбас и кавказская тонкорунная в связи с возрастом.

Исследования проводились в условиях стойлового содержания от 20-дневного до 8-месячного возраста. Для опыта было подобрано по 5 голов ягнят от каждой породы. Пробы рубцовой жидкости и крови исследовались до кормления и через 3 часа после кормления. В рубцовой жидкости определялись летучие жирные кислоты методом паровой дистилляции [2], pH—потенциометром ЛПУ-01, количество инфузорий—под микроскопом в сетке Горяева, сахар в крови—методом Сомоджи [11] в модификации Нельсона [10].

Результаты исследований (табл. 1 и 2) показали, что содержание летучих жирных кислот в рубцовой жидкости, а также концентрация сахара в крови после кормления у обеих пород повышаются. pH рубцовой жидкости смещается в кислую сторону, что указывает на обратную зависимость между концентрацией летучих жирных кислот и величиной pH.

Важно отметить, что развитие и становление функций рубца у жвачных начинается в раннем возрасте. В первый месяц после рождения в рубце уже наблюдаются бродильные процессы, о чем говорит наличие в жидкости рубца летучих жирных кислот.

Уровень летучих жирных кислот в рубцовой жидкости и в крови до 68-дневного возраста повышается у обеих пород, затем их концентрация стабилизируется и находится на уровне, наблюдаемом у взрослого животного. Следует отметить, что почти во все возрастные периоды количество летучих жирных кислот в крови у ягнят кавказская тонкорунная

Таблица 1

Показатели бродильных процессов и энергетического обмена у ягнят породы балбас

Возраст в днях	Летучие жирные кислоты рубцовой жидкости в ммоль/100 мл		pH рубцовой жидкости		Количество инфузорий в 1 мм³		Летучие жирные кислоты крови в ммоль/1 л		Глюкоза крови в мг %	
	до кормления	после кормления	до кормления	после кормления	до кормления	после кормления	до кормления	после кормления	до кормления	после кормления
20	4,04	7,48	6,9	6,3	199	142	1,28	1,46	111,4	123,6
27	5,75	7,44	6,6	6,2	462	397	1,78	1,56	120,0	138,2
33	5,88	6,96	6,2	6,1	513	486	1,19	2,28	125,7	129,2
39	6,28	7,04	6,5	5,5	547	336	1,24	2,0	40,9	96,6
46	10,5	10,0	6,8	5,8	685	460	1,7	3,0	62,2	81
54	11,1	12,1	6,6	5,5	876	673	2,46	3,3	95,6	53,2
68	11,9	12,4	6,8	5,9	621	552	5,24	5,86	—	—
78	8,32	10,4	6,6	5,2	570	232	2,8	3,92	98,0	101,5
88	10,7	11,5	6,7	5,4	490	376	3,18	3,4	56,5	68
98	9,0	9,8	6,5	5,2	747	625	3,06	3,58	25,0	34
108	9,4	10,4	6,5	5,4	690	547	3,14	3,8	22,6	60
129	9,6	11,7	6,4	5,4	768	562	3,0	3,44	—	—
160	7,4	11,3	6,5	5,1	406	400	3,07	3,77	43,3	23,3
205	7,6	9,7	6,78	5,32	725	480	2,7	3,2	—	—
235	7,47	10,33	6,67	5,8	552	352	3,87	4,4	—	—

Таблица 2

Показатели бродильных процессов и энергетического обмена у ягнят породы кавказская тонкорунная

Возраст в днях	Летучие жирные кислоты рубцовой жидкости в ммоль/100 мл		pH рубцовой жидкости		Количество инфузорий в 1 мм³		Летучие жирные кислоты крови в ммоль/1 л		Глюкоза крови в мг %	
	до кормления	после кормления	до кормления	после кормления	до кормления	после кормления	до кормления	после кормления	до кормления	после кормления
20	3,55	9,1	6,7	6,2	246	237	1,3	1,88	102,5	108,25
27	4,45	10,75	6,5	6,1	497	467	1,3	2,07	112,0	125,75
33	6,25	7,25	6,1	6,0	542	453	2,25	3,65	118,12	121
39	6,3	7,8	6,6	5,6	609	450	2,35	3,92	35,25	85,75
46	10,55	11,0	6,7	5,9	433	201	2,92	3,35	87,12	100,6
54	11,45	11,2	6,5	6,1	831	743	2,32	3,6	68,75	41,25
68	10,9	12,45	6,8	6,1	977	604	4,78	5,9	—	—
78	8,25	10,2	6,6	5,2	808	694	3,25	3,78	96,88	109
88	10,5	10,0	6,7	6,1	862	517	3,32	3,75	15,5	46,0
98	10,3	10,9	6,6	5,9	883	708	3,42	3,88	26,25	41,25
108	11,05	10,5	6,6	5,8	1042	932	3,82	4,15	25,0	47,5
129	9,35	8,65	6,5	5,6	763	695	2,8	3,85	—	—
160	8,73	10,8	6,5	5,2	508	478	3,1	3,4	50,8	36,67
205	8,33	8,66	6,7	5,38	538	313	3,57	4,53	—	—
235	8,07	9,4	6,7	5,38	598	353	4,37	4,6	—	—

выше, чем у ягнят породы балбас. В изменениях летучих жирных кислот рубцовой жидкости между породами определенной закономерности не наблюдается, только с той разницей, что после кормления до 46-дневного возраста их концентрация превалирует у ягнят породы кавказская тонкорунная, а в 6—8 мес. у ягнят породы балбас.

Водородный показатель смещается в кислую сторону у обеих пород в одномесячном возрасте, а затем почти не изменяется.

Величина pH у обеих пород до кормления находится на одинаковом уровне, со второго месяца жизни после кормления у ягнят кавказской тонкорунной он выше.

В первый месяц жизни, когда ягнята в основном находятся на молочном питании, количество сахара в крови максимальное, с преобладанием его у ягнят балбасской породы, затем постепенно снижается, достигая к 3—5 мес. уровня, наблюдаемого у взрослого животного.

Следует отметить, что начиная с 20-дневного возраста у обеих пород имеется достаточное количество инфузорий, которое как до кормления, так и после кормления заметно превалирует у ягнят породы кавказской тонкорунной.

Учитывая то обстоятельство, что ферментативные процессы в рубце зависят от наличия и жизнедеятельности микроорганизмов, можно говорить о большей интенсивности бродильных процессов в рубце ягнят породы кавказской тонкорунной. Об этом свидетельствует более высокий уровень летучих жирных кислот в крови и пониженное pH, по сравнению с породой балбас.

Повышенная интенсивность рубцового пищеварения у ягнят породы кавказская тонкорунная хорошо согласуется с их высокой продуктивностью. На тесную связь между рубцовыми процессами и продуктивностью животных указывают также Модянов [3], Мухин [4] и др.

Ереванский зооветеринарный
институт

Поступило 5.V 1968 г.

Ա. Ս. ՅԱԶՐՋՅԱՆ, Գ. Վ. ԲԱՐՍԵՂՅԱՆ

ԽՄՈՐՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ԵՎ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿ ՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ՑՈՒՅԱՆԻՇՆԵՐԻ ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿՈՎԿԱՍՅԱՆ ՆՐԲԱԳԵՂՄ ԵՎ ԲԱԼԲԱՍ ՑԵՂԵՐԻ ԳԱՌՆԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Ուսումնասիրվել է կովկասյան նրբագեղմ ու բալբաս ցեղերի գառների կարիչային հեղուկը՝ սկսած 20 օրականից մինչև 8 ամսականը նախքան կերակրումը և կերակրումից 3 ժամ հետո։ Զուգահեռաբար ուսումնասիրվել է նաև արյունը։ Հաստատվել է, որ ցնդող ճարպաթթուների քանակը կարիչում, ինչպես նաև գլյուկոզայի խտությունը արյան մեջ կերակրումից հետո ավելանում են երկու ցեղերի գառների մոտ։ Այս դեպքում կարիչային հեղուկը

դառնում է ավելի թթվային: Մեկ ամսականում կտրիչում արդեն նկատվում են խմորման պրոցեսներ, որի մասին է վկայում կտրիչային հեղուկում ցնդող ճարպաթթուների առկայությունը: Այդ թթուների խտությունը կտրիչում և արյան մեջ մինչև 68 օրականը շարունակում է երկու ցեղերի մոտ, այնուհետև կայունանում է:

Ցնդող ճարպաթթուների խտությունը կովկասյան նրբագեղմ ցեղի գառների արյան մեջ ավելի բարձր է համեմատած բալբաս ցեղի գառների հետ:

Արյան մեջ գլյուկոզայի ամենաբարձր խտությունը նկատվում է մեկ ամսականում, այնուհետև նա աստիճանաբար իջնում է և կայունանում 3—5 ամսականում:

Երկու ցեղերի գառների կտրիչային հեղուկում, սկսած 20 օրականից, նկատվում են բավական մեծ քանակությամբ ինֆուզորիաներ, որոնց թիվը գերակշռում է կովկասյան նրբագեղմ ցեղի գառների մոտ:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ խմորման պրոցեսները ավելի մեծ ինտենսիվությամբ են ընթանում կովկասյան նրբագեղմ ցեղի ոչխարների կտրիչային հեղուկում:

Այս երևույթը սերտորեն կապված է այդ ոչխարների մթերատվության առանձնահատկությունների հետ:

ЛИТЕРАТУРА

1. Измайлов Т. У., Уразгалиев А. Изв. АН Казахской ССР, серия биологическая, 2, 1966.
2. Кроткова А. П. и Митина. Вестник сельскохозяйственной науки, 10, 143, 1957.
3. Модянов А. В. Автореферат (докт. диссерт.). М., 1954.
4. Мухин Г. Ф. Автореферат (докт. диссерт.). Ереван, 1960.
5. Попов Н. Ф., Курилов Н. В., Кроткова А. П. и др. Тр. ВНИИФиБ, т. I, Боровск, 1964.
6. Портнова Н. Г. Тр. Всесоюзного научно-исследовательского института физиологии и биохимии с. х. животных, т. II, Боровск, 1965.
7. Сахаров В. А. Бюллетень научно-технической информации Киргизского НИИ животноводства и ветеринарии, 9, 1966.
8. Севастьянова Н. А. В сб. 3-я Респ. научная конференция по физиологии и биохимии с. х. животных, Львов, 1964.
9. Седякин В. В. Респ. межведомственный тематический научный сборник, вып. 6, 1966.
10. Nelson N. J. J. Biol. chem. 153, 375, 1944.
11. Somogyi M. T. J. Biol. chem, 117, 771, 1937.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ. ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXI, № 9, 1968

Д. С. МЕЛКОНЯН, Л. Г. БАРСЕГЯН

МЕТОД АНАЛИЗА ЭЛЕКТРОРЕТИНОГРАММ

Электроретинограмма (ЭРГ), представляющая суммарную электрическую реакцию сетчатки, как известно, изображается непрерывной кривой, из которой для целей анализа обычно выделяется некоторое количество дискретных данных. Например, ЭРГ разбивается на ряд волн, для каждой из которых оценивается пиковое значение и латентный период. Интуитивно ясно, что чем большее количество дискретных значений выбрано, тем точнее будут учтены особенности исходной непрерывной кривой, изображающей ЭРГ, и тем полнее будет информация, характеризующая электрическую активность сетчатки. Ниже для перехода от интуитивных представлений к точным используется теорема Котельникова, имеющая фундаментальное значение в теории связи, на основании которой устанавливается то необходимое количество дискретных данных, которыми полностью определяется ЭРГ. Для дальнейшего анализа этих данных или, что то же самое, всей непрерывной кривой, изображающей ЭРГ, используется интеграл Фурье.

Дискретизация ЭРГ. Обратимся к теореме Котельникова, утверждающей следующее [2]: «Любую функцию $f(t)$, состоящую из частот от 0 до f_c, можно передавать с любой точностью при помощи чисел, следующих друг за другом через $\frac{1}{2f_c}$ секунд".

Коротко рассмотрим сущность теоремы. Известно, что функцию времени, отвечающую определенным условиям (физически реализуемые функции отвечают этим условиям), можно рассматривать как сумму гармонических составляющих разных частот. Если функция периодическая, т. е. отвечает условию $f(t)=f(t+T)$, она может быть представлена рядом Фурье, в который входят гармонические составляющие с частотами $f_k=\frac{1}{T}\cdot k$ $(k=1, 2, \cdots, \infty)$. Коэффициенты ряда Фурье, отложенные в зависимости от частоты, образуют дискретный спектр периодической функции $f(t)$. Если же $f(t)$ непериодическая функция, она может быть представлена с помощью интеграла Фурье в виде бесконечного числа бесконечно малых гармонических составляющих. В этом случае коэффициенты при гармонических составляющих изменяются непрерывно с частотой и образуют непрерывный спектр. В общем случае как непрерывный, так и дискретный спектры содержат в своем составе бесконечно большие частоты. Ограничение спектра частотой f_c накладывает определенные условия на то, как могут быть соединены отдельные зна-

чения функции f(t). В частности, теорема Котельникова утверждает, что через свои дискретные отсчеты, следующие друг за другом через интервалы времени $\frac{1}{2f_c}$ сек., непрерывная функция времени со спектром, ограниченным частотой f_c, может быть проведена единственным образом.

Ограничение спектра функции некоторой частотой является естественной операцией в случаях, когда функция f(t) служит для описания некоторого реально происходящего физического процесса. Например, спектр любого сигнала, передаваемого по системе связи или управления, ограничен как в силу свойств источника сигнала, так и из-за ограниченности полосы пропускания системы. При рассмотрении ЭРГ за частоту, ограничивающую спектр, резонно принять критическую частоту усвоения светового ритма (обозначим ее $f_{кр}$), считая влияние гармонических составляющих с частотами большими, чем $f_{кр}$, пренебрежимо малым. Это допущение основывается на том, что при частотах мелькающего света, близких к $f_{кр}$, ЭРГ нормальной сетчатки изменяется практически синусоидально, и спектр ее, следовательно, отличен от нуля только для одной частоты. Особенно это заметно, когда световой поток синусоидально модулирован; в качестве примера можно сослаться на работы [1, 3, 5]. Учитывая вышесказанное и возвращаясь к теореме Котельникова, можно утверждать следующее: ЭРГ полностью определяется своими дискретными значениями, взятыми через интервалы времени $\Delta t = \frac{1}{2f_{кр}}$, где $f_{кр}$ —критическая частота усвоения светового ритма, соответствующая тем же: а) месту и площади засвета сетчатки, б) функциональному состоянию сетчатки, в) месту и способу отведения потенциала, г) спектральному составу источника света, что и рассматриваемая ЭРГ.

Таким образом, для того, чтобы ничего не упустить из той информации, которую способен дать анализ ЭРГ, необходимо брать значения кривой через промежутки времени $\Delta t = \frac{1}{2f_{кр}}$ (рис. 1). Следовательно, если ЭРГ имеет продолжительность в T сек., она полностью определяется $2f_{кр} \cdot T$ числами, представляющими равноотстоящие ординаты кривой.

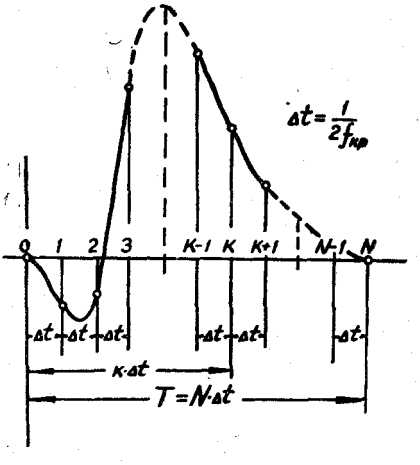


Рис. 1. Дискретные ординаты ЭРГ, используемые для анализа.

Пункты а, б, в, г введены для учета того, что $f_{кр}$ не является фиксированной величиной, а варьирует в более или менее широких пределах в зависимости от функционального состояния сетчатки, параметров

стимула, места и способа отведения потенциала. В этом смысле для описания ЭРГ, зарегистрированной при функциональном состоянии сетчатки, характеризуемом высокой лабильностью, требуются более частые отсчеты, чем для описания ЭРГ, соответствующей той же сетчатке, но при функциональном состоянии, характеризуемом низкой лабильностью. В случаях, когда неудобно или невозможно, обрабатывая ЭРГ, зарегистрированные с одной и той же сетчатки, иметь дело с различными значениями Δt, можно для всех ЭРГ задаться наименьшим интервалом между дискретными отсчетами $\Delta t_{min} = \frac{1}{2f_{кр\ max}}$, где $f_{кр\ max}$ — критическая частота усвоения светового ритма, соответствующая максимальной лабильности сетчатки. Можно, наконец, задаться произвольной частотой, заведомо превышающей $f_{кр\ max}$, или частотой, ограничивающей полосу пропускания системы, с помощью которой усиливается и регистрируется ЭРГ.

Спектры ЭРГ. Тот факт, что ЭРГ полностью определяется своими равноотстоящими ординатами, может быть записан в математической форме с помощью ряда Котельникова:

$$y(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} y_к \frac{\sin \omega_c (t - k\Delta t)}{\omega_c (t - k\Delta t)}, \qquad (1)$$

где $y(t)$ — непрерывная функция времени, изображающая ЭРГ,
$y_к = y(k \cdot \Delta t)$ — значение функции $y(t)$ в момент времени $k\Delta t$,
f_c — частота, ограничивающая спектр функции $y(t)$ (согласно вышеизложенному следует выбирать $f_c \geqslant f_{кр}$), $\omega_c = 2\pi f_c$, $\Delta t = \frac{1}{2f_c}$.

Уравнение (1) позволяет получить аналитическое выражение ЭРГ по экспериментальным данным: действительно, для этого достаточно в уравнение (1) подставить значения равноотстоящих ординат кривой, полученной экспериментально. Запись ЭРГ в виде непрерывной функции времени $y(t)$ позволяет для анализа использовать некоторые математические методы. В частности, ниже рассматривается вычисление комплексного спектра ЭРГ. Если обратимся к тому влиянию и роли, какую сыграли спектральные представления во многих областях физики и техники [4], можно надеяться, что спектральные характеристики ЭРГ найдут широкое поле для применения как в области клинической электроретинографии, так и в лабораторных исследованиях.

Комплексный спектр ЭРГ (обозначим его $Y(i\omega)$), изображаемой непрерывной функцией времени $y(t)$, определяется с помощью интеграла Фурье:

$$Y(i\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} y(t)\, e^{-i\omega t}\, dt, \qquad (2)$$

где $i = \sqrt{-1}$.

Комплексный спектр имеет следующие формы записи:

$$Y(i\omega) = Y(\omega)\, e^{i\delta(\omega)} = R(\omega) - iJ(\omega), \tag{3}$$

где $Y(\omega) = |Y(i\omega)|$ — спектр амплитуд,

$\delta(\omega) = \arg[Y(i\omega)]$ — спектр фаз,

$R(\omega) = \mathrm{Re}[Y(i\omega)]$ — действительная часть комплексного спектра,

$J(\omega) = \mathrm{Jm}[Y(i\omega)]$ — мнимая часть комплексного спектра.

Для вычисления комплексного спектра используем то обстоятельство, что аналитическое выражение ЭРГ, определяемое уравнением (1), состоит из суммы, составляющих $y_к \dfrac{\sin \omega_c (t - k\Delta t)}{\omega_c (t - k\Delta t)}$, спектры которых равны

$$\frac{y_к}{2f_c} \cdot e^{-i\omega k\Delta t} [1(\omega + \omega_c) - 1(\omega - \omega_c)], \tag{4}$$

где $1(\omega)$ — единичная функция, равная нулю при $\omega < 0$ и единице при $\omega > 0$.

Подставляя уравнение (1) во (2), получаем, с учетом (4), следующую формулу:

$$Y(i\omega) = [1(\omega + \omega_c) - 1(\omega - \omega_c)]\, \Delta t \sum_{k=-\infty}^{\infty} y_к\, e^{-i\omega k\Delta t}. \tag{5}$$

Приведем формулу (5) к виду, удобному для вычислений. Для этого опустим множитель $[1(\omega + \omega_c) - 1(\omega - \omega_c)]$, запомнив, что комплексный спектр ограничен частотой ω_c. Далее совместим начало ЭРГ с началом координат и устраним постоянную составляющую. Тогда $y_к = 0$ для $к \leqslant 0$. Если по истечении некоторого периода времени $T = N \cdot \Delta t$ ЭРГ возвращается к нулевому положению, т. е. $y_k = 0$ для $k \geqslant N$, то, разбив (5) на действительную и мнимую части, получим следующие расчетные формулы:

$$R(\omega) = \Delta t \sum_{k=1}^{N-1} y_k \cdot \cos \omega_k \Delta t = \frac{T}{2} \cdot a(\omega), \tag{6а}$$

$$J(\omega) = \Delta t \sum_{k=1}^{N-1} y_k \cdot \sin \omega_k \Delta t = \frac{T}{2} \cdot b(\omega), \tag{6б}$$

где $y_k = y(k \cdot \Delta t)$, $T = N \cdot \Delta t$, а $R(\omega)$ и $J(\omega)$ связаны с $Y(i\omega)$ равенством (3).

Формулы (6) позволяют вычислить действительную и мнимую части комплексного спектра ЭРГ в виде непрерывных функций угловой частоты, которые, однако, следует ограничить частотой $\omega_c = 2\pi f_c$. Исходными данными для вычислений служат равноотстоящие ординаты заданной эмпирически ЭРГ. Вычисления по формулам (6) могут быть легко выполнены при помощи электронной цифровой вычислительной машины (ЭЦВМ). Вычисление членов, обозначенных через $a(\omega)$ и $b(\omega)$ в фор-

мулах (6а) и (6б) для частот $\omega_k = \frac{2\pi}{N \cdot \Delta t} \cdot k$, может производится методами практического гармонического анализа. Особенно удобным при этом является использование механических гармонических анализаторов.

Формулы (6) предназначены для расчетов в тех случаях, когда ЭРГ по истечении некоторого промежутка времени $T = N \cdot \Delta t$ возвращается к исходному значению (это значение для удобства было принято равным нулю). Однако возможны случаи, когда ЭРГ примет некоторое новое установившееся значение y_N. Тогда к выражению $R(\omega)$, определяемому формулой (6а), следует прибавить дополнительный член

$$R_1(\omega) = -f_N \cdot \Delta t \frac{\sin \omega \left(N - \frac{1}{2}\right) \Delta t}{\sin \frac{\omega \Delta t}{2}}, \qquad (7а)$$

а к выражению $J(\omega)$, определяемому формулой (6б), прибавить дополнительный член

$$J_1(\omega) = -f_N \Delta t \cdot \frac{\cos \omega \left(N - \frac{1}{2}\right) \Delta t}{\sin \frac{\omega \Delta t}{2}}. \qquad (7б)$$

Результаты. Рассмотрим некоторые данные, полученные предлагаемым методом. Все вычисления выполнялись при помощи ЭЦВМ по равноотстоящим ординатам ЭРГ, представлявшей разность потенциалов между роговичным электродом (контактная линза с отверстием в центре) и индифферентным электродом на мочке уха. ЭРГ усиливалась 4-х канальным энцефалографом 4ЭЭГ-1 и регистрировалась светолучевым осциллографом Н-700. Применение этого осциллографа позволило записывать ЭРГ со значительной разверткой по амплитуде и времени; ширина фоторегистрирующей бумаги 120 мм, скорость протяжения бумаги от 16 до 250 см/сек.

Характерная ЭРГ здорового глаза приведена на рис. 2а, а на рис. 2б—рассчитанный по ней комплексный спектр $Y(i\omega)$, построенный в комплексной плоскости. Рядом с кривой $Y(i\omega)$ проставлены значения частот в герцах. Кривая $y(t)$, изображающая ЭРГ, имеет длительность примерно 1 сек. Значения ЭРГ для вычислений брались через 0,02 сек., т. е. в ЭЦВМ было введено 50 значений равноотстоящих ординат.

Было установлено, что комплексные спектры, определенные для обоих глаз здоровых обследуемых, практически совпадают. Поэтому для выяснения возможностей метода для клинических целей исследовались больные с односторонней ретинальной патологией. В качестве примера приводим результаты исследования больного Е. 17 лет (история болезни № 568, 1967 г.), поступившего в глазную клинику по поводу тупой травмы правого глаза с гифемой и отеком сетчатки. Острота

зрения 0,4, эмметропия, передняя камера средней глубины, на дне ее кровь на уровне 5—7 час. Хрусталик и стекловидное тело прозрачны, имеется травматический отек сетчатки, занимающий парамакулярную

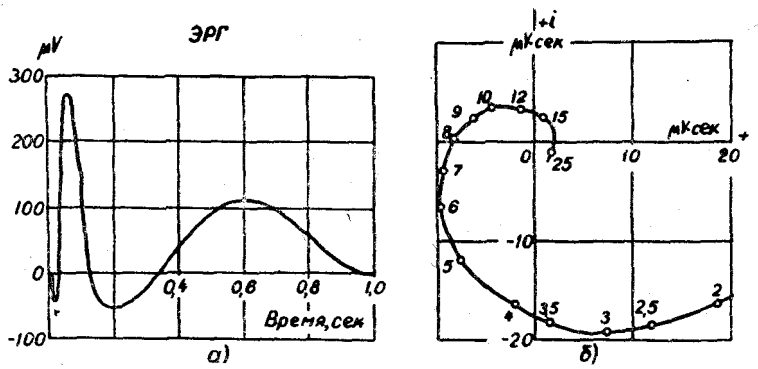


Рис. 2. а) ЭРГ человека, вызванная яркой вспышкой света, длительностью 1/400 сек., после 3-х мин. темновой адаптации; б) комплексный спектр, рассчитанный по пятидесяти равноотстоящим ординатам ЭРГ.

область (берлиновское помутнение сетчатки). Левый глаз здоров, острота зрения 1,0. Электроретинографическое исследование производилось на обоих глазах в день получения травмы (рис. 3а). Комплексные спек-

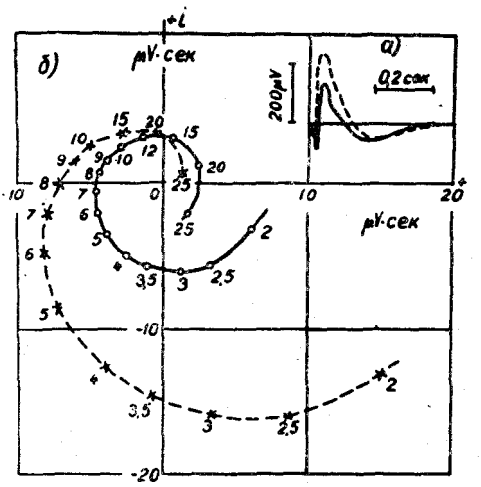


Рис. 3. а) ЭРГ обоих глаз больного Е., вызванные яркими вспышками света длительностью 1/400 сек., после 3-х мин. темновой адаптации; б) комплексные спектры, рассчитанные по пятидесяти равноотстоящим ординатам ЭРГ. Пунктирные кривые соответствуют здоровому глазу, сплошные — глазу с патологическим процессом.

тры, рассчитанные по ЭРГ, показаны на рис. 3б. Как видим, спектральные характеристики больного глаза существенно отличаются от аналогичных здорового, в то же время с помощью обычно производимого теста по определению критической частоты слияния мельканий различий между здоровой и пораженной сетчатками выявить не удалось.

Заключение. В связи с рассмотренным методом возникает вопрос, требующий специального рассмотрения, об использовании и интерпретации комплексных спектров ЭРГ. Обращаясь к тем областям физики и техники, в которых спектральные представления широко используются, можно наметить ряд возможностей. По-видимому, особенно перспективным является использование комплексных спектров для исследования передаточных функций, связывающих ЭРГ со световым стимулом. При таком подходе могут быть найдены эквивалентные характеристики процессов, суммарным отражением которых являются ЭРГ.

Кафедра глазных болезней
Ереванского института усовершенствования врачей

Поступило 11.I 1968 г.

Դ. Ս. ՄԵԼՔՈՆՅԱՆ, Լ. Հ. ԲԱՐՍԵՂՅԱՆ

ԷԼԵԿՏՐՈՌԵՏԻՆՈԳՐԱՄԱՅԻ ԱՆԱԼԻԶԻ ՄԵԹՈԴԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հոդվածում շարադրվում է էլեկտրոռետինոգրամայի (ԷՌԳ) մաթեմատիկական անալիզի մեթոդը, որը բաղկացած է երկու հիմնական էտապներից։

Առաջին էտապում քննարկվում է ԷՌԳ-ի դիսկրետացումը։ Օգտագործելով Կոտելնիկովի թեորեման, հաստատվել է, որ ԷՌԳ-ի անընդհատ կորը կարելի է լրիվ որոշել իր դիսկրետ հավասարահեռ օրդինատներով։ Այս դեպքում ինտերվալի ընտրությունը հարևան արժեքների միջև կապվում է լուսային ռիթմի ընկալման կրիտիկական հաճախականության հետ։ Ապացուցվում է, թե ինչպես Կոտելնիկովի շարքի օգնությամբ կարելի է ստանալ ԷՌԳ-ի անալիտիկ արտահայտությունը։

Անալիզի երկրորդ ստադիայում հաշվվում է կոմպլեքս սպեկտրը, որը համապատասխանում է ԷՌԳ-ն արտահայտող պերիոդիկ ֆունկցիայից Ֆուրյեի ինտեգրալի հաշվարկին։

Տրվում են հաշվարկային բանաձևերը, որոնց միջոցով կարելի է հեշտությամբ հաշվարկ կատարել էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենաների օգնությամբ։

Հոդվածում բերված են որոշ տվյալներ, որոնք ստացվել են առաջարկվող մեթոդի օգնությամբ։ Մասնավորապես, այս մեթոդը կարելի է օգտագործել կլինիկական հետազոտությունների համար։ Հոդվածը համալրվում է կոմպլեքս սպեկտրների իլյուստրացիաներով՝ ըստ ԷՌԳ-ի, երբ ուսումնասիրվող առողջ և հիվանդ աչքերը լուսավորվում են լուսային բոնկումներով։

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронин Г. В., Тотт Ш., Соколов Е. Н. Биофизика, т. 9, вып. 1, 1964.
2. Котельников В. А. Матер. к I Всесоюзному съезду по вопросам технической реконструкции связи и развития слаботочной промышленности. М., Связьиздат, 1934.
3. Мелконян Д. С., Барсегян Л. Г. Тр. Ер. ГИДУВ'а, т. 3, 1967.
4. Харкевич А. А. Спектры и анализ. Гостехникотеоретиздат, 1962.
5. Van der Tweel L. H. and Visser P. Proc. Intern. Symp. Electroret., Luhačovice, 1959.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXI, № 9, 1968

Л. Л. ОСИПЯН

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО МИКОФЛОРЕ АРМЕНИИ

Настоящая статья дополняет микологическую флору Армянской ССР 23 новыми видами грибов, собранными нами при маршрутных обследованиях в разные годы. Из них 1 вид относится к головневым, 6—к ржавчинным, 8—к гифальным, 5—к пикнидиальным. Среди публикуемых видов опасны и вредоносны Alternaria capsici-annui на стручковом перце и Sporodesmium mucosum var. pluriseptatum на тыкве, вызывающие порчу плодов на корню и при хранении. Впервые для Армянской ССР отмечаются роды Ginanniella и Xenodochus.

Образцы публикуемых видов хранятся в гербарии кафедры ботаники Ереванского университета.

Определение питающих растений произведено канд. биолог. наук Э. Ц. Габриелян.

Класс *Basidiomycetes*

Порядок Ustilaginales

1. Ginanniella primulae (Rostrup) Ciferri.

Поражены тычинки, молодые завязи, превращающиеся в коробочках в оливковую пылевидную массу, которая образована клубочками спор округлой или неправильной формы, размером 30—53×25—45μ. В клубочках по 8—20 центральных желто-коричневых, плотно соединенных между собой спор округлой, угловатой, овальной формы с гладкой оболочкой, 11,5—16×8—12 μ. Центральные споры окружены желтовато-бурыми периферическими клетками, часто неправильной или округлой формы, 12—18×8—16 μ.

На Primula macrocalyx Bge — лесной массив между Дилижаном и Головино, 15.VI.1963 г.

Порядок Uredinales

2. Coleosporium euphrasiae (Schum.) Fuss.

Уредоподушечки на нижней поверхности пластинки листа мелкие, различимые в лупу, при сушке чернеющие. Уредоспоры шаровидные, слабоугловатые, с желто-коричневым содержимым, оболочка толщиной в 1—1,5 μ, с неясно выраженной бородавчатостью, или иногда густобородавчатая. Уредоспоры размером 23—29,9×25,3—32,2 μ.

На Rhinanthus minor (Ehrh.) Dum. (= Alectorolophus minor (Ehrh.) Dum. — Гегамский хребет между селами Чкаловка и Мухан, высота над ур. м. 2100 м. Встречается редко, поражение слабое.

3. Puccinia arenariae (Schum.) Winter.

Телейтоподушечки на пожелтевших участках ткани темно-коричневые, плотные, трудноосскабливаемые, вначале прикрытые эпидермисом, который впоследствии разрывается, мелкие, продолговатые или округлые, часто сливающиеся, расположены обособленными группами; иногда периферические подушечки образуют незамкнутую концентрическую линию. Телейтоспоры линейно-продолговатые, на вершине чаще вытянутые, у основания суженные, клетки равной величины с небольшой перетяжкой у перегородки. Оболочка гладкая, светлая, толщиной до 1,5 μ, на вершине утолщена до 6—9 μ, ножка длинная, сохраняющаяся, буроватая, до 100 μ и более.

На Moehringia trinervia (L.) Clairv. (=Arenaria trinervia L.)—Дилижан, лес, 20.VI.1963 г.

4. Puccinia centaurea-caricis Tranzschel.

Спермогонии, главным образом, на верхней стороне пластинки листа. Эцидии преимущественно на нижней стороне, желтые, собраны в округлые, реже овальные группы диаметром 3—5 мм, чашевидные с разорванным и отогнутым краем. Клетки перидия 5—7-угольные, плотно соединенные, внешняя стенка оболочки с поперечной штрихованностью толщиной 6—8 μ, внутренняя стенка мелкобородавчатая. Эцидии неправильно-угловатые, неравнобокие, округлые или продолговатые, дымчато-лимонные.

На Centaurea sp.— Кафан, 29.IV.1956 г., совместно с Darluca filum Cast.

5. Puccinia orchidearum-phalaridis Kleb.

Спермогонии на верхней стороне пластинки листа на желтоватых, водянистых, нерезких, часто овальных пятнах, небольшими группами. Эцидии преимущественно на нижней поверхности, на грязно-желтых участках, иногда с расплывчатой, черно-пурпуровой каймой, мелкие, 0,1—0,3 мм в диаметре, чашевидные, желтые, собранные округлыми или неправильными группами, размером 1,5—4 мм. Клетки перидия удлиненно-многоугольные, 22—28×14—16,5 μ. Оболочка с поперечной штриховатостью, шириной 3—4 μ. Эцидиоспоры неправильно многогранные, яйцевидные, реже, почти округлые, 16—22×12—19 μ, оболочка буровато-желтоватая, толщиной в 2—2,5 μ.

На Orchis amblyoloba Nevski — Семеновский перевал, ежегодно в мае—июне, встречается часто, поражение от среднего до сильного; на Gymnadenia sp.— там же, тогда же.

6. Uromyces lycoctoni (Kalchbr.) Trotter.

Уредоподушечки преимущественно на нижней стороне пластинки листа на нечетких, слегка побуревших, а с верхней стороны листа водянистых пятнах, в виде мелких пупырышек, вначале покрытых эпидермисом. Уредоспоры округлые или почти округлые, реже эллипсоидальные, 17—23×16—20 μ. Оболочка ясно бородавчатая, желтоватая, толщиной в 1—2 μ, с зеленовато-буроватым содержимым.

На Aconitum orientale Mill.— Ноемберянский район Джуджеванское лесничество, лес, высота над ур. м. 1600 м, 2.VII.1957 г.

7. Xenodochus carbonarius Schlecht.

Эцидии преимущественно на жилках с нижней стороны пластинки листа и на черешках, продолговатые, до 12 мм в длину, или короткие эллипсоидальные, сливающиеся, желто-оранжевые; на листьях мелкие, округлые, на пурпуровых участках ткани, окруженные по периферии разорванным эпидермисом. Эцидиоспоры в цепочках, округлые, овальные, слегка угловатые, иногда неравнобокие, с оранжевым содержимым, 22—26×16—19,2 μ. Оболочка мелкошиповатая, толщиной в 1—1,5 μ. Телейтоподушечки на черешках удлиненные, до 4 мм, сливающиеся, черные, порошащие. Телейтоспоры четковидные, 137—190×22—32 μ, с 5—12 перегородками, у которых они сильно перетянуты, на вершине округлые, у основания слабовытянутые, каштановые, с более темной оболочкой, книзу светлеющие. Отдельные клетки телейтоспоры коротко-бочковидные, одинаковые, лишь вершинная клетка с сосочком.

На Sanguisorba officinalis L.— Семеновский перевал, 17.VI.1961 г., встречается часто, поражение от среднего до сильного.

Класс *Fungi imperfecti*

Порядок Hyphales

8. Alternaria capsici-annui Sav. et Sandu-Vill.

Пятна буровато-водянистые, захватывающие большие участки плода. Конидиальный налет черный, плесневидный, обильный. Конидии в цепочках, булавовидные, удлиненные, оливковые, с несколькими поперечными и 1—3 продольными перегородками, 32—55×7—15 μ.

На Capsicum annuum L. (стручковом перце) — Ереван, 25.X.1964 г.

9. Cercospora chaerophylli Hoehn.

Пятна мелкие, величиной в 1—3 мм, желтовато-коричневые, с верхней стороны расплывчатые, с нижней—угловатые, ограниченные нервами. Конидиальный налет с нижней стороны пластинки листа, нежный, беловатый. Конидиеносцы зеленовато-желтоватые, короткие, до 20 длины и шириной в 4,8—5,5 μ. Конидии цилиндрические, удлиненно-обратнобулавовидные, с рубчиком у основания, одноклеточные, с 1, реже 2—3 перегородками, 35—75×4—5,5 μ.

На Chaerophyllum sp.— Дилижан, ущелье р. Блданчай, 11.VIII 1963 г.

10. Ramularia artemisiae Davis.

Пятна грязно-бурые, с нижней стороны выражены слабее, вызывают усыхание верхушечных долек листа. Налет на обеих сторонах с преобладанием на верхней, беловато-буроватый, точечный. Конидиеносцы в плотных пучках, многочисленные, без перегородок, коленчатые с зубчиками, длиной до 90 μ, шириной 2,5—3,5 μ. Конидии в цепочках, цилиндрические, овальные, слабобулавовидные, иногда в средней части суженные, у основания слегка суженные, с рубчиком, одноклеточные или с 1—2 неясными перегородками, 9—25×4—6 μ. Склероции многочисленные, шаровидные, черные.

На Artemisia armeniaca Lam.— район им. Камо, Гегамский хребет, близ горы Уч-тапа, 26.VIII.1964 г.

11. Ramularia campanulae-sarmaticae Lobik.

Пятна двусторонние, величиной до 5 мм, неправильные, местами ограниченные нервами, или округлые, серовато-буроватые, с темной каймой. Конидиальный налет на верхней поверхности пятна, нежный, порошистый, беловатый. Конидиеносцы в пучках, короткие, прямые, 16—19,2×3 μ. Конидии одноклеточные, цилиндрические, прямые, изредка согнутые, с рубчиком у основания, 22,5—30×2—2,5 μ.

На Campanula sp.— район им. Камо, с. Ланджахпюр, 24.VII 1959 г.

12. Ramularia filaris Fres.

Пятна неправильные или неясно выраженные, черноватые, расплывчатые, с нижней стороны ограниченные нервами. Конидиальный налет с нижней поверхности пятна, хорошо заметный, беловатый, порошистый. Конидиеносцы шириной в 3,5—6 μ отходят от более или менее плотных мицелиальных клубочков, наверху булавовидно расширенные или с 1—2 зубчиками. Конидии цилиндрические, удлиненно-яйцевидные, у основания суженные в носик с рубчиком, на вершине закругленные, одноклеточные или с одной перегородкой, 14—30×5—8 μ.

На Senecio platyphyllus (M. B.) DC.— Семеновский перевал, по дороге к первому повороту, высота 2000 м над ур. м., 25.VII.1964 г.

13. Ramularia leontodon Moesz.

Ранее был описан как Ramularia sp. [5].

14. Ramularia valerianae (Speg.) Šacc.

Пятна неправильные, почти округлые, часто ограниченные нервами, величиной в 3—6 мм, сначала зеленоватые, затем серовато-буроватые, грязно-бурые, черноватые, иногда с концентрическими линиями, нередко с темноватым расплывчатым ободком. Конидиальный налет на нижней стороне пятна мелкопорошистый, беловатый. Конидиеносцы бесцветные, в пучках, 22—45×3—4 μ, наверху коленчатые с зубчиками. Конидии в простых цепочках, 15—44×3—6 μ, желтовато-зеленоватые, цилиндрические, нередко в средней части слегка тоньше, на концах суженные, прямые, редко слабосогнутые, одноклеточные или с 1—3 перегородками.

На Valeriana officinalis L.— Анкаванское ущелье, хребет Цахкуняц выше с. Анкаван, 5.VII.1963 г.

15. Sporodesmium mucosum Sacc. pluriseptatum Karst.

На плодах неглубокие вмятины сначала песочного цвета, затем серовато-бурые. Мицелий проникает глубоко в мякоть, вызывая ее почернение. Конидиальный налет в центре пятна черный, плотный, сажистый, прикрыт эпидермисом. Конидиеносцы в пучках оливковые, с перегородками, в верхней части коленчатые с зубчиками. Конидии широко или удлиненно-булавовидные, коричневые, каштановые, с несколькими поперечными и с 1—2 продольными перегородками, 23—43×9—17 μ.

На плодах Cucurbita pepo L. (тыквы) — Ереван, 26.X.1966 г.

Порядок Pycnidiales

16. Ascochyta hyoscyami Pat. var. rossica Siemaschko.

Пятна светло-бурые, округлые, диаметром до 0,8 см. Пикниды преимущественно на верхней стороне пятна в виде хорошо заметных темно-коричневых точечек, шаровидные, диаметром в 110—140 μ. Конидии, главным образом, цилиндрические, с закругленными концами, в массе двуклеточные с перетяжкой у перегородки, но встречаются и одноклеточные, а крупные—с 2 перегородками, 14,4—25,6×4,8—12 μ.

На засыхающих листьях Hyoscyamus niger L.— Красносельский район, с. Нижний Чамбарак, 21.VII.1960 г., распространение небольшое, поражение слабое.

17. Phoma pycnocephali Pass.

Пятна незаметные. Пикниды крупные, шаровидные. Конидии бесцветные, продолговатые, размером в 4,8—6,4×1,5—1,7 μ.

На Cirsium sp.— Севанский ботанический сад, 19.V.1962 г.

18. Phyllosticta decipiens C. Mass.

Пятна мелкие, каштановые, в виде крапинок, собранных небольшими группами на желто-бурых расплывчатых участках ткани листа. Пикниды расположены группами на крапинках, почти шаровидные, диаметром в 22—26 μ. Конидии бесцветные, коротко-цилиндрические, при созревании лентовидной массой выходящие из пикниды, 3,3—6,6×2—2,5 μ (по Saccardo ширина 1,5—1,8 μ).

На Galium humifusum (W.) Stapf.— остров Севан, 31.V.1960 г.

19. Phyllosticta destructiva Desm.

Пятна двусторонние, преимущественно округлые, грязно-бурые, грязно-охряные с темно-коричневым ободком и с концентрическими линиями, диаметром в 2—5 мм. Пикниды мелкие на верхней стороне пятен. Конидии зеленоватые, удлиненно-яйцевидные, цилиндрические, 3,5—8,2×3—3,5 μ.

На Althaea sp.— Горисский район, с. Эйвазляр, 2.X.1956 г.

20. Phyllosticta scrophularinea Sacc.

Пятна от Ramularia scrophulariae F. et M.— мелкие, величиной в 1—4 мм, угловатые, неправильные, самые мелкие округлые, грязно-бурые, более крупные беловатые, палевые с пурпуровым ободком. Пикниды единичные, мелкие, диаметром в 80—90 μ. Конидии продолговатые, прямые или слегка согнутые, 2,5—×1,5 μ.

На Scrophularia divaricata Leb. (совместно с Ramularia scrophulariae — северный склон Арегунийского хребта ниже Красносельска на 26 км, лес, 2.VII.1960 г.

Ереванский государственный университет,
кафедра ботаники

Поступило 27.II 1967 г.

Լ. Լ. ՀՈՎՍԵՓՅԱՆ

ՆՈՐ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՄԻԿՈՖԼՈՐԱՅԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Տվյալ հոդվածը լրացնում է Հայկ. ՍՍՀ-ի միկոլոգիական ֆլորան սնկերի 23 նոր տեսակներով, որոնք մենք հավաքել և ուսումնասիրել ենք տարբեր տարիների էքսպեդիցիաների ժամանակ։ Նրանցից 1 տեսակը պատկանում է մրիկասնկերին, 6-ը՝ ժանգասնկերին, 9-ը՝ հիֆալ, 2-ը՝ կորեմիալ և 6-ը՝ պիկնիդալ սնկերին։ Վերոհիշյալ տեսակներից հատկապես վտանգավոր է Alternaria capsici-annui-*ն պղպեղի վրա և* Sporodesmium mucosum var. pluriseptatum *դդմի վրա, որոնք առաջացնում են պտուղների փտում։*

Հոդվածում նշվում են Ginanniella *և* Xenodochus *ցեղերը, որոնք ՀՍՍՀ-ում հայտնաբերվել են առաջին անգամ։*

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильевский Н. И. и Каракулин Б. П. Паразитные несовершенные грибы, ч. I, Гифомицеты. Изд. АН СССР, М.—Л., 1937.
2. Гуцевич С. А. Обзор ржавчинных грибов Крыма. Ленинград, 1952.
3. Доброзракова Т. Л., Летова М. Ф., Степанов К. М., Хохряков М. К. Определитель болезней растений. Изд. сель. хоз. литер. М—Л., 1956.
4. Определитель низших растений, т. 4, Грибы. Изд. Советская наука, М., 1956.
5. Осипян Л. Л. Паразитные гифальные грибы Армянской ССР. Изд. ЕГУ, 1962.
6. Ульянищев В. И. Микофлора Азербайджана, т. II, 1959, т. III, ч. 1. Изд. АН АзССР, 1960.
7. Шварцман С. Р. Флора споровых растений Казахстана, т. II. Головневые грибы, Алма-Ата, 1960.
8. Ячевский А. А. Определитель грибов, т. II, Несовершенные грибы. Петроград, 1917.
9. Moesz G. Botanikai Közlemenyek, XXIII. 7:119—127, 1926.
10. Saccardo P. A. Sylloge Fungorum, v. I—XXV, 1881—1931.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ. ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXI, № 9, 1968

С. Г. БАТИКЯН

НЕКОТОРЫЕ ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГРИБОВ ИЗ РОДА FUSARIUM И ОЦЕНКА ИХ ЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМАТИКИ

Грибы из рода Fusarium являются возбудителями вреднейших заболеваний растений, они вызывают трахеомикозы или болезни увядания, а также наносят большой ущерб продуктам сельского хозяйства при хранении, вызывая всевозможные гнили. Они, кроме того, типичны, как компоненты почвенной микофлоры в ризосфере различных растений. Отдельные виды этого рода образуют токсины, сильно тормозящие рост культурных растений, а некоторые из них патогенны для человека и животных.

Род Fusarium был впервые описан в 1809 г. Линком. Лишь через 100 лет после этого трудами Аппеля и Волленвебера [13] и несколько позже Волленвебера и Рейнкинга [29] была обстоятельно разработана его систематика, в основу которой для разграничения видов были положены только морфологические признаки, а для определения более мелких внутривидовых форм использовались также свойства приуроченности к тем или иным субстратам и некоторые другие физиологические особенности. Однако при этом не учитывалась изменчивость этих признаков в различных условиях культивирования.

Работами Снайдера и Гансена [27] была значительно упрощена классификация грибов рода Fusarium. Эти авторы объединяют отдельные, даже с резко выраженными морфологическими различиями виды одной из близких секций в один вид, выделяя в пределах вида формы только на основе патогенных свойств. В результате такого укрупнения видов весь род по этим авторам состоит из 9 видов с 38 формами. Однако укрупнение отличных друг от друга видов в один вид, даже с учетом изменчивости их морфологических различий, не может считаться оправданным.

Райлло [9] с целью классификации рода Fusarium применила экспериментально-морфологический метод, благодаря чему она осуществила проверку степени константности основных морфологических и культуральных признаков для разрешения вопроса видовой систематики Fusarium; в качестве отличительных признаков видов в пределах секции при этом использовались форма и некоторые особенности строения конидий, в частности, структура верхней клетки, степень изогнутости, преобладающее число перегородок и другие. На этих основах Райлло выделяет в роде Fusarium 17 секций с 55-ю видами.

На основании многолетних исследований видов Fusarium в результате экспериментального изучения изменчивости основных видовых

признаков, В. И. Билай [3] предложила их новую систему. Отрицая главное значение строения верхней клетки для разграничения видов, предложенное Райлло, Билай за основу классификации принимает морфологию макроконидий в целом и, кроме того, микроконидий. Культуральные свойства используются как для разграничения отдельных видов, так и для более мелких форм в пределах вида. Разработанная ею система рода привела к значительному сокращению числа видов (26 видов и 29 разновидностей).

М. А. Литвинов в своем определителе почвенных грибов [5] род Fusarium определил в основном по системе А. И. Райлло, с некоторыми изменениями и дополнениями.

Однако при выделении и определении этих грибов в условиях Армении мы в своих работах сталкивались с большими затруднениями. Нам кажется, что не следует слишком укрупнять виды, ибо в таком случае в один и тот же вид попадают слишком разные формы, и изменчивость вида в таких случаях может расцениваться как беспредельно широкая, что едва ли соответствует действительности.

В поисках новых критериев для разграничения видов у рода Fusarium, мы обратились к некоторым цитологическим исследованиям. Поведение и характер ядер у несовершенных грибов изучены очень мало. Для разрешения теоретических и практических проблем инфекционных заболеваний растений, вызываемых грибами, важно понимание степени и природы их изменчивости, которая, несомненно, тесно связана и с цитологическими особенностями клеток.

Ряд авторов указал на некоторые важные свойства грибов в зависимости от численности их хромосомных наборов. Так, Маклис и Крейсман [20] выявили, что физиологические особенности штаммов Eualloтyces связаны с полиплоидизацией ядер, Стеббинс [11] отрицает или считает редким явление полиплоидии у грибов. Однако в настоящее время ряд работ свидетельствует о роли полиплоидии и многоядерности в процессе формообразования и приспособительной изменчивости.

Одной из причин изменчивости грибов (с появлением новых форм) является широко распространенное анастомозирование клеток мицелия. Данное явление впервые было описано Понтекорво и Сермонтье [23] в отношении грибов из рода Penicillium и Aspergillus. Алиханян и Борисова [1] указали на образование новых форм у тех же грибов при анастомозировании гиф. Аналогичные работы по изучению подобного механизма изменчивости были проделаны у грибов из рода Fusarium Бёкстон и Астиг, Рот и Брандт (цитировано по Рысбаевой [10]).

Вопрос деления ядра у грибов более или менее освещен как в отечественной, так и в зарубежной литературе. Однако, если в отношении мейоза в процессе полового воспроизведения существует относительно единое мнение, то в отношении митоза в клетках вегетативных гиф грибов зачастую встречаются противоречивые данные.

В работах Брешгабера, Вильсона, Айста [14] описывается способ деления соматических ядер Ceratocystis fagacearum, наблюдаемый также

у многих фитопатогенных грибов, как виды Alternaria, Fus. oxysporum и т. д., деление ядра у которых происходит перпендикулярно оси гифы. Указанное направление деления ядра является морфологически необходимым для стадии метафазы, ибо многие грибы имеют гифы, диаметр которых меньше размера их ядер в стадии метафазы. Обнаружены также диплоидные ядра и центриолеподобные тела.

Олив на основании литературных данных пришел к выводу, что соматические ядра грибов делятся митотически. Однако Робиноу [24, 26] указывает, что имеющиеся в литературе сведения для такого обобщения недостаточны, и ядра в вегетативных гифах грибов делятся различными способами. К такому заключению пришли и другие авторы [14, 25, 28].

Приводя цитологические работы в отношении грибов рода Alternaria, Нагаи и Такахаши [21] установили, что количество ядер в клетках гиф мицелия вначале бывает небольшим, далее возрастает до максимума и затем снова резко падает до последнего срока наблюдения. После появления анастомозов они наблюдали изменение количества ядер в гифах, в результате чего делается вывод о вероятности миграции ядер из одной клетки в другую, вследствие чего может произойти гетерокариоз. Наблюдалось деление ядер в растущей части гифы в возрасте 12—36 час. В метафазе различались группы точковидных, палочковидных хромосом.

Курсанов [4] отметил, что у грибов нечетко выражено ахроматиновое веретено, хромосомы неясно отделяются друг от друга. Процесс деления ядра происходит быстро, хотя оболочка ядра сохраняется долго [19].

Рысбаева [10] при изучении гриба Verticillium dahliae люминесцентным методом выявила одноядерность клеток гриба, за исключением небольшого процента двуядерных конидий. Однако автор считает, что признак двуядерности клеток не является наследственным, ибо двуядерные споры при проращивании не давали культуру с двумя ядрами в клетках гиф. Багаутдинова, Мацкевич [2] при изучении несовершенного гриба Piricularia oryzae зафиксировали в онтогенезе несколько типов деления ядра. В конидиях P. orizae, по их данным, в большинстве случаев содержатся гаплоидные ядра с постоянным числом хромосом. Для спор характерно митотическое деление классического типа. При замедлении ростовых процессов диплоидизация и полиплоидизация ядер осуществляется эндомитотически.

По мнению Пешкова [8], митоз без веретена является эволюционно ниже стоящим способом деления ядра, и эволюция от одноклеточных к многоклеточным организмам связана с изменением репродукции их ядер.

Из приведенного краткого обзора ясно, что специальных работ по количеству и поведению ядер у грибов из рода Fusarium почти не было, и все сведения об этом ограничены 2—3 приведенными ссылками.

Для цитологического исследования нами были выбраны 3 штамма Fusarium, относящиеся к 3 видам: Fusarium avenaceum (Fr) (секция Roseum Wr. emend. Bilai), вызывающему увядание гвоздики; Fusarium

solani (Mart.) App. et. Wr. (секция Martiella Wr., emend Bilai) — возбудителю увядания левкоев и Fusarium oxysporum (Schlecht. emend. Snyd. et Hans, emend Bilai), выделенному из томата. Первые 2 вида вызывают распространенные и вредоносные в условиях Армении заболевания [12]. Третий—возбудитель увядания помидоров. Все 3 вида совершенно не изучены в цитологическом отношении.

Было проведено определение количества и поведения ядер в клетках гиф и конидиях моноспоровых культур вышеуказанных грибов. Для выращивания культур было использовано жидкое сусло. Грибы выращивались в колбах Эрленмейера при 24—25°. Прижизненные исследования проводились методом фазово-контрастной и люминесцентной микроскопии. Для люминесцентно-микроскопического выявления ядер клетки грибов флуорохромировали раствором акридинового оранжевого (1 : 20 000). По данным Мейселя и Корчагина [6], акридиновый оранжевый, связываясь с ДНК или ДНК—протеидом, придает им ярко-зеленую люминесценцию.

Аналогичные результаты были получены и в наших опытах в гифах и конидиях грибов из рода Fusarium. Одновременно для обнаружения ядер материал обрабатывался по методу HCl-Гимза, являющемуся наиболее эффективным для грибов, а также по Фельгену.

Люминесцентно-микроскопические исследования велись с помощью люминесцентного микроскопа МЛ-1, фотографирование проводилось микрофотонасадкой МФН-3 на флуорографическую пленку РФ-3.

Для приготовления постоянных и временных препаратов использовали культуру, выращенную непосредственно на жидком пивном сусле. Растущий материал фиксировался в течение 15-и дней через определенные промежутки времени. Повторность наблюдений 3-х кратная.

Проведенные по отдельным видам Fusarium исследования дают некоторое представление о поведении ядер в клетках мицелия и в их конидиях, что отражено на соответствующих фотографиях. В частности, по Fusarium avenaceum, выделенному из больных растений гвоздики при изучении гиф по методу HCl-Гимза и под люминесцентным микроскопом (рис. 1, а, б), количество ядер в клетках гиф колеблется от 1 до 4.

Ядра при окраске по Гимза имеют темно-лиловый цвет, четко обрисованы, округлой, овальной или бобовидной формы, вытянуты вдоль оси гифы, иногда неправильных очертаний. Под люминесцентным микроскопом нуклеиновые кислоты ядрышек и цитоплазмы окрашиваются в красный цвет, а ядра (ДНК)—в зеленый светящийся цвет. Такое состояние гиф наблюдается в течение первых трех суток роста мицелия.

Начиная с конца третьих суток и до 10—11-х в зависимости от степени развития каждой гифы, в ядрах можно наблюдать обособление хромосом (рис. 1, в, г). Последние имеют форму скученных зернышек, трудно поддающихся подсчету. По-видимому, гаплоидный набор хромосом у этого вида составляет 5, но не во всех ядрах это видно четко Примерно в те же сроки в клетках можно наблюдать разные стадии деления ядер (рис. 1, д—ж) и часто приобретаемую ими при этом очень

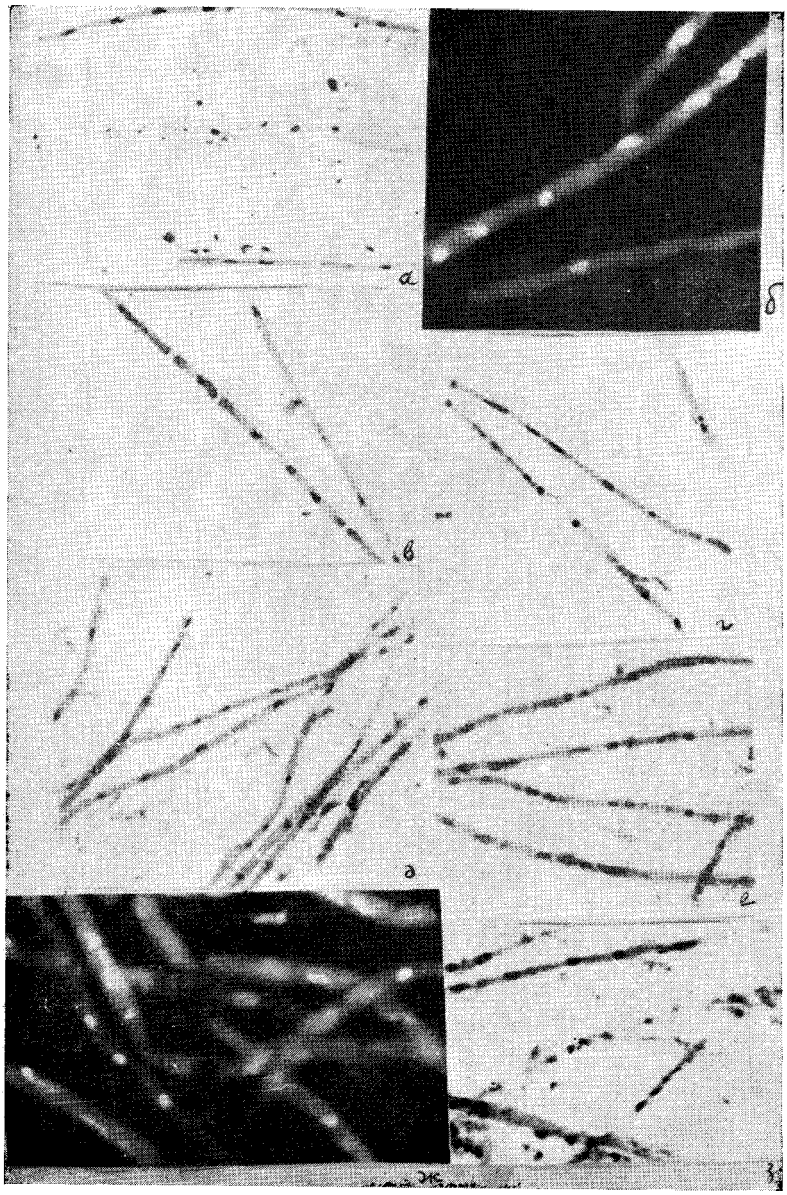


Рис. 1. Ядра Fusarium avenaceum (Fr.) (секция Roseum Wr. emend Bilai) из гвоздики: а — ядра в клетках гиф; б — ядра в клетках и обособление хромосом; в—г — обособление хромосом; д—е—ж — разные стадии деления ядер; з — разделившиеся дочерние ядра.

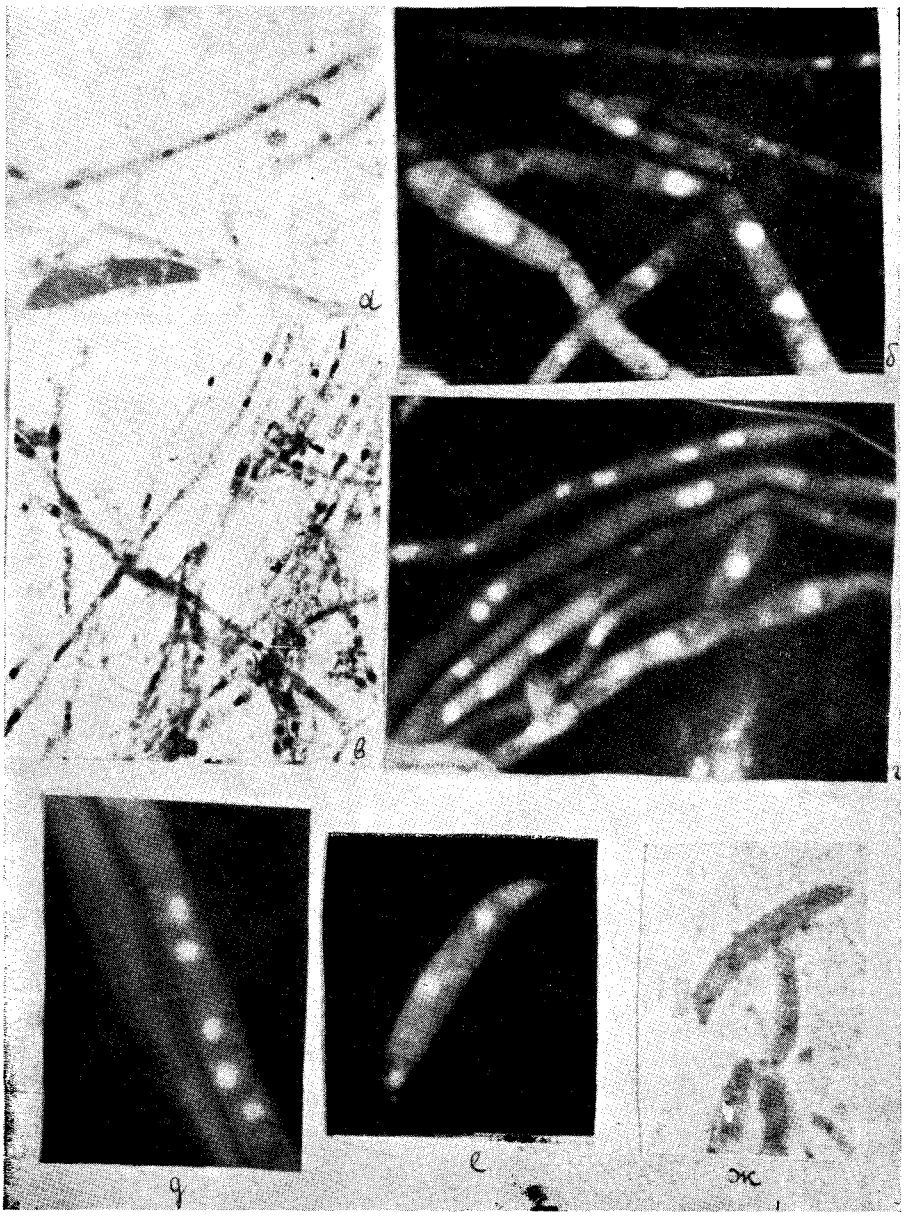


Рис. 2. Ядра Fusarium solani (Mart.) App. et Wr. (секция Martiella, Wr. emend Bilai) из левкоев. а—б — ядра в клетках гиф; в—г — обособление хромосом и разные стадии деления ядер; д — дочерние ядра; е—ж — конидии с одноядерными клетками.

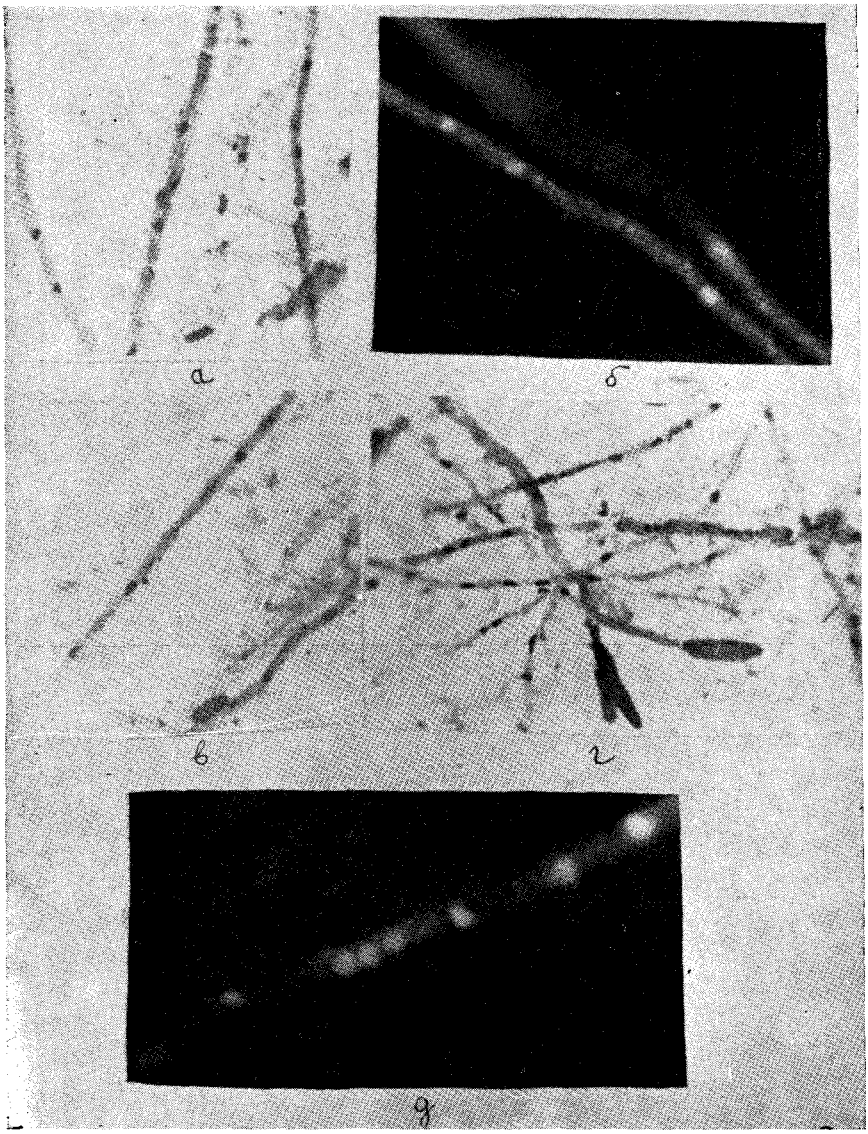


Рис. 3. Ядра Fusarium oxysporum (Schlecht, emend snyd. et Hans. emend Bilai), выделенные из томата. а—б — ядра в клетках гиф; в — обособление хромосом; г — разные стадии деления ядра; д — дочерние ядра.

вытянутую форму. К 7-м суткам и позже наряду с продолжающими делиться ядрами, хорошо заметны уже разделившиеся дочерние ядра (рис. 1, з), расположенные по 2 или по 4 в клетке в непосредственной близости друг от друга и восстановившие свои четкие очертания.

При окраске гиф Fusarium solani по методу HCl-Гимза и под люминесцентным микроскопом (рис. 2, а, б) количество ядер в клетках гиф колеблется от 1 до 5. Ядра имеют овальную форму и вытянуты вдоль оси гифы. В самых молодых растущих кончиках гиф количество ядер редко превышает 1. Под люминесцентным микроскопом ядра (ДНК) окрашиваются в светящийся зеленый цвет. Неделящиеся ядра имеют правильную форму, однако уже при 24—48-часовой культуре в гифах наблюдается обособление хромосом, а также разные стадии деления ядер (рис. 2, в, г). Они приобретают удлиненную неправильную форму. Количество хромосом колеблется от 4 до 5. Часто наблюдаются анастомозы между гифами.

По-видимому, использование моноспоровых культур Fuisarum-а исключает возможность появления в них вариаций в результате внутреннего гетерокариозиса. Таким образом, выделение моноспоровых культур остается полезным средством для получения гомокариотических изолятов. В определенном возрасте в гифах хорошо заметны разделившиеся дочерние ядра, расположенные по 2 или 3 в клетках гиф (рис. 2, д). Они имеют отчетливые контуры, округлую форму.

На десятые сутки в культуре Fusarium solani образуются многочисленные конидии. Клетки их одноядерны, ядра гаплоидны, округлой формы, с ясно выраженными гладкими контурами (рис. 2, е, ж).

Клетки гиф Fusarium oxysporum, выделенные из помидоров, в основном, двуядерные. Однако встречаются гифы с большим количеством ядер (3—5). Ядра в клетках гиф имеют округлую или, как и в предыдущих случаях, вытянутую вдоль гифы яйцевидную форму. Их контуры резко очерчены (рис. 3, а, б). В первые сутки роста в ядрах наблюдается обособление хромосом в количестве 4—5 (рис. 3, в). Ядра при этом приобретают неправильную форму, с неясными контурами. В растущих частях гиф в возрасте культуры 24—48 час. наблюдается деление ядер (рис. 3, г).

Дочерние ядра в клетках гиф расположены или отдельно, или в ряд непосредственно друг около друга (рис. 3, д). Они встречаются в клетках в количестве до 3 и имеют хорошо выраженную округлую форму.

Изложенные результаты свидетельствуют о том, что в роде Fusarium гаплоидное число хромосом у отдельных видов почти сходно и составляет 4, 4—5. Разграничиваются они нечетко и трудно поддаются подсчету. Число ядер в гифах моноспоровых культур отличается по видам нерезко (1—4, 1—5, 3—5), форма ядер у всех исследованных видов одинакова. Поэтому в разграничении видов друг от друга, а тем более секций рода Fusarium, характер и поведение ядер может служить лишь очень приблизительным дополнительным критерием.

В этом отношении желательно в дальнейшем изучить ядра мицелия популяционных (не моноспоровых) культур отдельных видов, где при анастомозировании гиф возможно будет наблюдать явления гетерокариоза.

Заключение

Изучение ядер моноспоровых культур трех видов рода Fusarium, относящихся к разным секциям рода, проведенное методами фазово-контрастной и люминесцентной микроскопии, показало следующее.

Количество ядер в клетках гиф у Fusarium avenaceum составляет от 1 до 4; у Fusarium solani — от 1 до 5; у Fusarium oxysporum — от 2 до 5.

Форма ядер почти одинакова у изученных видов. Ядра имеют округлую, овальную или бобовидную форму и расположены вдоль оси гифы.

Гаплоидное количество хромосом у Fusarium avenaceum — 5, у Fusarium solani — от 4 до 5, у Fusarium oxysporum—также от 4 до 5. Хромосомы нечетко разграничиваются и трудно поддаются подсчету.

В клетках гиф удается наблюдать различные стадии деления ядер. К 7—10 суткам роста мицелия и позже хорошо заметны уже разделившиеся дочерние ядра, расположенные по 2 или по 3—4 в клетке в непосредственной близости друг от друга и восстановившие свои четкие очертания.

Клетки конидий изученных видов строго одноядерны, ядра их гаплоидны. Они округлой формы, с ясно выраженными гладкими контурами.

Таким образом, в разграничении видов, а тем более секций рода Fusarium, друг от друга, характер и поведение ядер могут служить лишь приблизительным дополнительным критерием, ибо, как видно из приведенных данных, разница в количестве ядер, хромосом и других наблюдавшихся цитологических особенностей у изученных видов очень незначительна.

Приношу свою благодарность М. Н. Малатяну за оказанную помощь по освоению методики цитологических исследований грибов.

Ереванский государственный университет,
кафедра ботаники

Поступило 4.VI 1968 г.

Ս. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ

FUSARIUM ՑԵՂԻ ՍՆԿԵՐԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ԲՋՋԱԲԱՆԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ՍԻՍՏԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ՀԱՄԱՐ ՆՐԱՆՑ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԴՆԱՀԱՏՈՒՄԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Մոնոսպորիկ կուլտուրաներից Fusarium-*ի 3 ցեղերի կորիզների ֆազոկոնտրաստային և լյումինեսցենտ միկրոսկոպիայի մեթոդներով ուսումնասիրությունները ցույց ավեցին, որ կորիզների թիվը* Fusarium avenaceum-*ի բջիջներում տատանվում է 1—4-ի,* Fusarium solani-*ի մոտ՝ 1—5-ի,* Fusarium oxysporum-*ի մոտ՝ 2—5-ի սահմաններում։*

Ուսումնասիրվող տեսակների կորիզների ձևը գրեթե նույնն է։ Կորիզները կլոր են, օվալ կամ լոբաձև և տեղավորված են հիֆերի երկարությամբ։

Քրոմոսոմների պապլոիդ թիվը F. avenaceum-*ի մոտ 5 է,* F. solani *և* F. oxysporum-*ի մոտ՝ 4—5։ Քրոմոսոմները խիստ արտահայտված չեն և դժվար են հաշվվում։*

Հիֆերի բջիջներում հաջողվել է դիտել կորիզի բաժանման տարբեր փուլերը։ Միցելների աճման 7—10 օրերի ընթացքում և ապա ավելի ուշ երևում են քույր կորիզները՝ ընդգծված սահմաններով, որոնք առաջացած բջիջներում դասավորված են 2—4-ական։ Ուսումնասիրվող տեսակների կոնիդիաների բջիջները բացարձակապես միակորիզ են։ Հապլոիդ կորիզներն ունեն կլորավուն ձև և պարզ արտահայտված հարթ սահմաններ։

Այսպիսով, տեսակների սահմանազատման ժամանակ, Fusarium*-ի սեկցիաները կորիզների բնույթով և վարքագծով կարող են միայն մոտավոր լրացուցիչ չափանիշ ծառայել։*

Բերված տվյալներից երևում է, որ կորիզների քրոմոսոմների և ուրիշ դիտված բջջաբանական յուրահատկությունների քանակի տարբերությունը շատ չնչին է։

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиханян С. И. и Борисова Л. Н. Изв. АН СССР, 2, 1956.
2. Багаутдинова Л. К. и Мацкевич Н. В. Микология и фитопатология, т. I, вып. 2, 1967.
3. Билай В. И. Фузарии. Изд. АН, Укр. ССР, Киев, 1955.
4. Курсанов Л. И. Микология, 1940.
5. Литвинов М. А. Определитель микроскопических почвенных грибов. Изд. Наука. Ленинградское отделение, 1967.
6. Мейсель М. Н. и Корчагин В. Б. Бюл. эксперимент. биологии и медицины, 3, 1952.
7. Пешков М. А. Руководство по цитологии, 1, 1965.
8. Пешков М. А. Доклады на симпозиуме о роли и функции клеточного ядра, 1966.
9. Райлло А. И. Грибы рода Fusarium, Сельхоз. М., 1950.
10. Рысбаева А. С. Труды НИИЗР, вып. 8, 1967.
11. Стеббинс Дж. Л. Полиплоидия, М., И. Л., 1956.

12. Тетеревникова-Бабаян Д. Н., Батикян С. Г. Биологический журнал Армении АН АрмССР, т. XXI, 2, 1968.
13. Appel et Wollenweber Grundlagen einer Monographie der Gattung Fusarium (Link) (in Arb. Anstalt für Land—und Forstwirtshaft 8, pp. 1—207, 1910.
14. Brushaber John, Wilson Charles L., Aist James R. Phytopathology, 57, 1, 1967.
15. Dowding E. S. a. J. Weijer. Nature, 188, 4747, 1960.
16. Fordice C., Jr. J. R. I. Graxjs. Phytopathology, 53, 1963.
17. Gauger W. Z. pp. Dok. thesis. Purdue Univ. 41, pp. 1956.
18. Hastie A. C. Genetic recombination in the hopwilt, 1962.
19. Knox-Davies E. S. a. J. G. Dickson. Amer. Journ. Bot., 43, 8, 1956.
20. Machlis L. a. J. Grasemann. Amer. Journ. Bot., 43, 8, 1956.
21. Nagai Masaji, Takahashi Koki. Trans. Mycol. Soc. Japan, 7, 2—3, 1966.
22. Olive L. S. Botan. Rev., 19, 1953.
23. Pontecorvo G. a. Sermonti G. Journ. Genet. Microbiol. 11, 1, 1954.
24. Robinow G. F. Canad. Journ. Microbiol., 3, 5, 1957a.
25. Robinow G. F. Journ. Biophys. Biochem. Cytol., 9, 4, 1961.
26. Robinow G. F. Canad. Journ. Microbiol., 3, 5, 1957b.
27. Snyder W. C., Hansen H. Amer. Journ. Bot., 27, 2, pp. 64, 1945.
28. Turian G. a. E. C. Cantino. Cytol., 25, 1960.
29. Wollenweber H. a. Reiking O. Die Fusarien, Berlin, 1935

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ. ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXI, № 9, 1968

Մ. Հ. ԳԱԼՈՒԿՅԱՆ

ԷՔՍՊԵՐԻՄԵՆՏԱԼ ՄՈՒՏԱԳԵՆԵԶԸ ՏԱՔԴԵՂԻ ՄՈՏ

Հաղորդում 1. ֆիմիական մուտագեններից՝ էԻ-ի, ՆՄՄ-ի և ՆԷՄ-ի ազդեցությունը տաքդեղի (Capsicum annuum) M_1 սերնդի վրա

Էքսպերիմենտալ մուտագենեզի և հատկապես քիմիական մուտագենեզի դեպքում մեծ նշանակություն ունի ուսումնասիրվող օբյեկտի յուրահատկությունը [3]։ Հայտնի են բազմաթիվ աշխատություններ, որոնք վերաբերում են տարբեր մուտագենների ազդեցության ուսումնասիրությանը դանազան գյուղատնտեսական կուլտուրաների վրա, բայց Solanaceae *ընտանիքից համեմատաբար ավելի քիչ ներկայացուցիչների վրա է փորձարկված քիմիական մուտագեններից հատկապես նիտրոզոմեթիլմիզանյութը (ՆՄՄ), նիտրոզոէթիլմիզանյութը (ՆԷՄ), ինչպես նաև էթիլենիմինը (էԻ)։*

Պետք է նշել էԻ-ի ազդեցության ուսումնասիրությունները պոմիդորի [10] և կարտոֆիլի վրա [9], ինչպես նաև մի շարք աշխատանքներ՝ կատարված ծխախոտի վրա [12, 13, 8]։

Հիշատակության արժանի են նաև Վեսելովսկու և Խրաբրովի [2] կատարած աշխատանքները, որոնց ընթացքում ուսումնասիրվել է ՆՄՄ-ի, ՆԷՄ-ի և ԴՄՍ-ի ազդեցությունը կարտոֆիլի պալարների որակական ու քանակական հատկանիշների փոփոխման վրա։

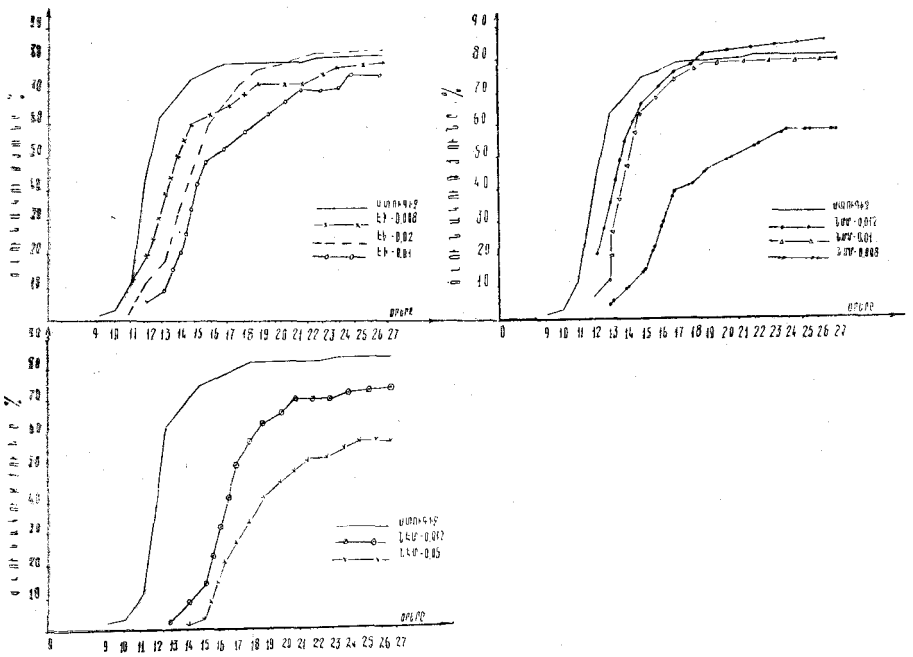
Մենք ուսումնասիրել ենք քիմիական մուտագենների ազդեցության տակ առաջացած ֆիզիոլոգիական և մորֆոլոգիական փոփոխությունները, որոնք հանդիսանում են մուտագենների գենետիկական ազդեցության ուսումնասիրության առաջին էտապներից մեկը։ Նախապես տաքդեղի օդաչոր սերմերը մշակվել են մուտագենների հետևյալ խտություններով՝ էթիլենիմին՝ էԻ—0,02, 0,01, 0,008 %, նիտրոզոմեթիլմիզանյութ՝ ՆՄՄ—0,01, 0,012, 0,008 %, նիտրոզոէթիլմիզանյութ՝ ՆԷՄ—0,012, 0,005, 0,05 %։ Մշակման տևողությունը՝ 18 ժամ։

Ուսումնասիրությունները կատարվել են տաքդեղի Աստրախանակի Ա-60 և Նովոչերկասկի 35 սորտերի վրա։

Դիտումները կատարվել են օնտոգենեզի բոլոր էտապներում։ Մորֆոլոգիական որոշ փոփոխությունների ժառանգման բնույթն ստուգվել է M_2 սերնդում, ուսումնասիրությունները կատարելով ըստ ընտանիքների։

Ստորև բերված են քիմիական մուտագենների ազդեցության ֆիզիոլոգիական ու գենետիկական էֆեկտի վերաբերյալ մի քանի էքսպերիմենտալ տվյալներ, ուսումնասիրված M_1 սերնդում, ընդ որում ուսումնասիրվել են դաշտային ծլունակությունը և ծլման դինամիկան, բույսերի աճման դինամիկան, բույսերի ապրելունակությունը, ծաղկափոշու ֆերտիլությունը ըստ ացետոկարմինով ներկման մեթոդի, բույսերի պտղատվությունը։ Ուսումնասիրվել է նաև բույսերի յուրաքանչյուր շեղում նորմալ ֆենոտիպից։

Դաշտային ծլունակության ուսումնասիրությունը ցույց տվեց, որ (նկ. 1) սուգիչի մոտ ծլերը երևան են գալիս ցանելուց 9—10 օր հետո (կախված սորտից), որից հետո ծլունակությունը արագ տեմպով մեծանում է մինչև 19-րդ և 24-րդ օրերը։ Մինչդեռ մուտագեններով մշակված սերմերի մոտ ծլերը երևում են 3—5 և նույնիսկ 7 օր (ՆԷՄ—0,5%, Նովոչերկասկի 35) ուշ, քան սուգիչի մոտ, ծլունակությունը համեմատաբար ավելի թույլ տեմպով է մեծանում (հատկապես Աստրախանսկի Ա-60 սորտի մոտ) և առավելագույնին է հասնում 25—28-րդ օրը, որով նույնպես զիջում է սուգիչին։



Նկ. 1. Քիմիական մուտագենների ազդեցությունը ծլունակության վրա Աստրախանսկի Ա-60 սորտի մոտ։

Ուսումնասիրություններից պարզվեց նաև, որ ՆԷՄ—0,025% խտությունը լետալ ազդեցություն ունի միայն Աստրախանսկի Ա-60 սորտի վրա, որպիսի հանգամանքը վկայում է այն մասին, որ նիտրոզոալկիլմիզանյութերի լետալ խտությունները տարբեր սորտերի համար տարբեր են [7]։

Պետք է նշել, որ մուտագենի դոզայի և ծլունակության միջև չի դիտվել կոռելյատիվ կապ [7], որը բնութագրական է քիմիական մուտագեններին (աղ. 1)։

Մուտագենների էֆեկտիվության մասին կարելի է դատել նաև բույսերի աճման դինամիկայի։ Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ Աստրախանսկի Ա-60 սորտի մոտ քիմիական մուտագեններով մշակված տարբերակներում բույսերի աճման տեմպը ավելի բարձր է և իրենց վերջնական բարձրությամբ գերազանցում են սուգիչի բույսերին։

Նովոչերկասկի 35 սորտի մոտ դիտվել է հակառակ երևույթը։ Ուսումնասիրված բոլոր մուտագեններով մշակված տարբերակներում բույսերը իրենց աճման տեմպով և վերջնական բարձրությամբ շատ փոքր տարբերությամբ

պիջում են ստուգիչի բույսերին (բացառությամբ ՆՄՄ—0,01% խտության դեպքում (աղ. 1)։

Այսպիսով, կարելի է ասել, որ քիմիական մուտագենների ազդեցության տակ երկու սորտի մոտ առաջացած տրամագծորեն հակառակ դրսևորումները հաստատում են, որ իրոք մուտացիոն փոփոխականության մեջ գոյություն ունի սորտային ռեակցիայի տարբերություն [4, 5], և որ տարբեր սորտերի մոտ, կապված նրանց գենոտիպի յուրահատկությունների հետ, ինդուկցված փոփոխության տիպերը կարող են լինել տարբեր։

Պետք է նշել, նաև այն, որ Աստրախանսկի Ա-60 սորտի մոտ, էԻ-ով մշակելիս, դոզայի անկման հետ, իսկ ՆՄՄ-ի դեպքում, ընդհակառակը, դոզայի մեծացման հետ, բույսերի միջին բարձրությունը գերազանցում է ստուգիչին 10 սմ-ով, որը վիճակագրորեն ստույգ է՝ td=5,23 ։ td=5,59։ Այստեղ դրսևորվել է տարբեր մուտագենների ազդեցության առանձնահատկությունը միևնույն սորտի նկատմամբ։

Բույսերի ֆենոլոգիական ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ հատկապես ՆՄՄ—0,008% (Աստրախանսկի Ա-60) և ՆԷՄ—0,012% (Նովոչերկասկի 35) խտությունների դեպքում 8—12 օրով ուշանում է ծաղկումը և 8—15 օրով՝ պտղակալումը (աղ. 1) ստուգիչի հետ համեմատած։ Ալկիլմիզանյութերի նման ազդեցություն դիտվել է նաև ոլոռի [11] ու կարտոֆիլի [2] մոտ։

Մուտագենների ազդեցության գնահատման տեսակետից կարևորագույն ցուցանիշ է հանդիսանում բույսերի ապրելունակությունը (մաքսիմալ թվով ծլած բույսերից մինչև վեգետացիայի վերջը ապրած բույսերի տոկոսը)։

Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ փորձարկված քիմիական մուտագենների ազդեցության տակ երկու սորտերի մոտ բույսերի ապրելունակությունը ստուգիչի համեմատությամբ ընկնում է։ Մուտագենի դոզայի ու ապրելունակության անկման միջև որևէ կախում չի դիտվում, սակայն պետք է նշել, որ Աստրախանսկի Ա-60 սորտի մոտ բույսերի ապրելունակության վրա մուտագենների ազդեցությունը ավելի ուժեղ է արտահայտված, քան Նովոչերկասկի 35 սորտի մոտ (աղ. 1)։

Պետք է նշել, որ հատկապես ՆԷՄ-ի բարձր (0,05%) խտության դեպքում բույսերի ապրելունակությունը Աստրախանսկի Ա-60 սորտի մոտ խիստ ընկնում է և մեծ թվով բույսեր մահանում են օնտոգենեզի վերջում [6]։

ՆՄՄ-ի դեպքում բույսերի ապրելունակության անկումը դիտվել է համեմատաբար ավելի ցածր (0,008%) խտության դեպքում, որպիսի հանգամանքը վկայում է այն մասին, որ մուտագենների տարբեր խտությունները փոփոխականության վրա տարբեր ազդեցություն են դրսևորում։

Նովոչերկասկի 35 սորտի մոտ նույնպես բոլոր տարբերակներում բույսերի ապրելունակությունը ցածր է ստուգիչից, բացառությամբ էԻ—0,01% խտության դեպքում։ Ընդ որում նշված սորտի մոտ տարբեր մուտագենները բույսերի ապրելունակության վրա ունեցած իրենց ազդեցության էֆեկտի տեսակետից համարյա չեն տարբերվում։

Որոշվել է նաև ծաղկափոշու ֆերտիլությունը, որի համար յուրաքանչյուր տարբերակում դիտվել է 4000 փոշեհատիկ։

Անալիզի տվյալները ցույց տվեցին, որ ծաղկափոշու ֆերտիլությունը բոլոր տարբերակներում, ստուգիչի հետ համեմատած, ցածր է կամ հավա-

Աղյուսակ 1

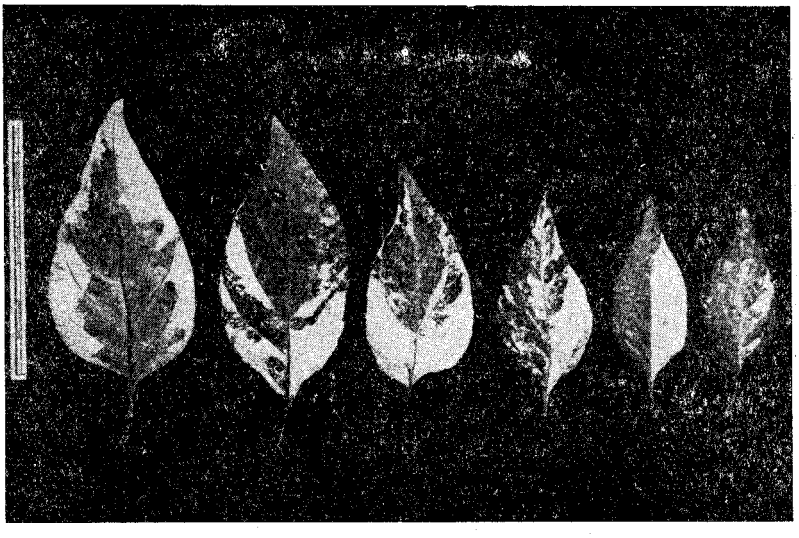
Քիմիական մուտագենների ազդեցությունը տաքդեղի բույսերի աճման և զարգացման վրա M_1 սերնդում

Սորտ	Մուտագեն և դոզա	Ծլման էներգիան %	Ծլունակությունը %	Ծաղկափոշու ֆերտիլությունը %	Բույսերի ապրելունակությունը %	Բույսերի միջին բարձրությունը սմ	Մեկ բույսի միջին պտղատվությունը	Օրերի թիվը մինչև ծաղկումը	Օրերի թիվը մինչև պտղակալումը
Աստրախանսկի Ա-60	Ստուգիչ	62,5	81,5±2,63	74,34±1,64	93,34±2,27	39,20±1,39	35,60	74	89
	ԷԻ—0,02	17,3	82,5±3,79	83,31±1,90	72,66±4,34	41,18±1,11	48,45	79	89
	ԷԻ—0,01	8,7	75,4±4,30	65,5 ±0,44	90,00±3,03	45,11±1,34	45,91	76	88
	ԷԻ—0,008	35,2	78,2±4,12	70,23±1,67	92,62±2,22	48,47±1,10	35,59	71	80
	ՆՄՄ—0,012	34,4	86,5±3,41	76,23±2,12	89,66±2,87	49,42±1,20	42,53	79	89
	ՆՄՄ—0,01	26,3	80,5±3,96	76,33±1,33	86,35±3,08	45,57±1,42	41,51	74	87
	ՆՄՄ—0,008	3,3	58,5±4,92	64,1 ±2,36	83,33±3,04	42,73±2,08	41,27	82	97
	ՆԷՄ—0,05	—	56,4±4,94	71,9 ±2,00	33,3 ±6,22	45,50±1,30	50,05	74	88
	ՆԷՄ—0,012	3,1	72,5±4,46	72,9 ±1,80	91,61±2,77	44,79±1,31	46,29	76	89
Նովոչերկասկի 35	Ստուգիչ	7,6	84,5±3,61	76,67±1,53	85,42±3,28	45,10±0,75	15,27	79	90
	ԷԻ—0,02	10,2	76,2±4,25	76,67±1,42	78,05±4,29	43,73±0,76	13,90	78	88
	ԷԻ—0,01	15,4	77,8±4,15	74,4 ±2,26	85,43±3,37	40,11±0,79	15,84	78	90
	ԷԻ—0,008	4,3	73,2±4,42	72,17±1,70	80,43±3,43	44,86±0,76	13,56	81	91
	ՆԷՄ—0,012	13,3	78,4±4,11	65,50±1,72	81,63±3.72	43,17±0,68	15,78	80	90
	ՆԷՄ—0,01	7,8	72,3±4,47	63,00±2,03	80,45±3,33	41,29±0,60	13,05	81	92
	ՆԷՄ—0,008	4,3	79,8±4,01	60,10±1,96	79,87±3,76	43,78±0,75	14,94	79	90
	ՆԷՄ—0,05	—	47,2±4,99	51,85±2,46	78,90±3,82	40,37±1,39	11,71	81	90
	ՆԷՄ—0,025	3,00	43,4±4,95	48,52±2,42	81,31±3,93	43,79±1,52	15,21	84	97
	ՆԷՄ—0,012	7,8	75,6±4,29	73,42±1,64	80,00±3,95	42,83±0,79	17,49	91	105

սար է ստուգիչին, բացառությամբ ԷԻ—0,02% խտության դեպքում (աղ. 1), (Աստրախանսկի Ա-60), որի ազդեցության տակ ծաղկափոշու ֆերտիլությունը գերազանցում է ստուգիչին:

Բույսերի պտղատվությունը հանդիսանում է բույսի ամենակարևոր տնտեսական հատկանիշներից մեկը, որի անալիզը ևս այս կամ այն չափով կարող է արժեքավորել մուտագենի էֆեկտիվությունը: Բույսերի պտղատվության անալիզը կատարվել է բերքահավաքից հետո և որոշվել է բույսի միջին պտղատվությունը: Վիճակագրական հաշվարկները յուրաքանչյուր տարբերակում կատարվել են 80—100 բույսի մոտ: Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ Աստրախանսկի Ա-60 սորտի մոտ բույսերի պտղատվությունը քիմիական մուտագենների ազդեցության տակ ստուգիչի համեմատությամբ բարձրանում է, հատկապես ՆԷՄ—0,05%-ի դեպքում, մինչդեռ Նովոչերկասկի 35 սորտի մոտ բույսերի պտղատվությունը ընկնում է կամ հավասարվում է ստուգիչին: Ինչպես տեսնում ենք, բույսերի պտղատվության ցուցանիշներով ևս երկու սորտերը միմյանցից տարբերվում են (աղ. 1), որ, ըստ երևույթին, բնութագրվում է, ավելի շուտ, սորտերի գենոտիպի ռեակցիայով, քան թե հենց մուտագենի ազդեցության յուրահատկությամբ [1]:

Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ (աղ. 1) բույսերի միջին պտղատվության անկումը կամ բարձրացումը որևէ ձևով կապված չէ փոշու



Նկ. 2. Քիմիական մուտագենների ազդեցության տակ առաջացած քլորոֆիլային փոփոխությունները տաքդեղի M_1 սերնդում:

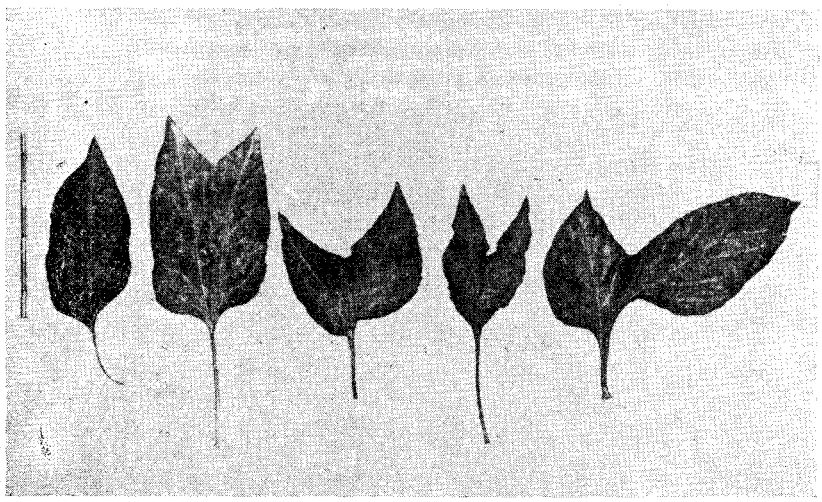
ֆերտիլության հետ [11]: Քլորոֆիլային մուտացիաները ռեցեսիվ գենային մուտացիաներ են, որոնք բացահայտվում են ոչ շուտ, քան M_2 սերնդում, սակայն M_1 սերնդում մեր կողմից բացահայտվել են մի քանի քլորոֆիլային դեֆեկտներ (նկ. 2): Այդպիսի անոմալիաների ծագման բնույթի մասին կան տարբեր կարծիքներ (Դիշլեր և ուրիշ., 1966, Խվոստովա, 1966): Պետք է նշել, որ քլորոֆիլային դեֆեկտները ֆենոտիպորեն դրսևորվել են խայտաբղետ տերևների ձևով (նկ. 2) և հիմնականում այդ դեֆեկտները չեն ժառանգվել M_2

սերնդում: Նման տիպի քլորոֆիլային դեֆեկտներ դիտվել են նաև գարու մոտ [1]: Այդ փոփոխությունները մենք հակված ենք կապելու գլխավորապես մուտագենների ազդեցության տակ պլաստիդներում տեղի ունեցած փոփոխությունների հետ (Blixt S., 1958):

Բացի նշված քլորոֆիլային փոփոխություններից մենք դիտել ենք նաև մի քանի այլ մորֆոլոգիական մոդիֆիկացիաներ, որոնք M_2 սերնդում չեն ժառանգվել: Մոդիֆիկացիոն փոփոխություններից պետք է նշել տերևային թիթեղների ֆասցիացիան (նկ. 3):

Մոդիֆիկացիոն փոփոխությունները ևս անուղղակի ձևով կարող են իբրև մուտացիոն պրոցեսը բնութագրող հարաբերական ցուցանիշ ծառայել:

Հայտնի է, որ ինդուկցված մուտացիաները մեծ մասամբ լինում են ռեցեսիվ մուտացիաներ, որոնք բացահայտվում են ոչ շուտ, քան M_2 սերնդում: Սակայն վերջին տարիների ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ M_1 սերնդում ևս կարող են բացահայտվել մուտացիաներ, որոնք հատկապես ստացվել են քիմիական մուտագենների ազդեցության տակ [13]:



Նկ. 3. Տերևային ֆասցիացիաները տաքղեղի M_1 սերնդում:

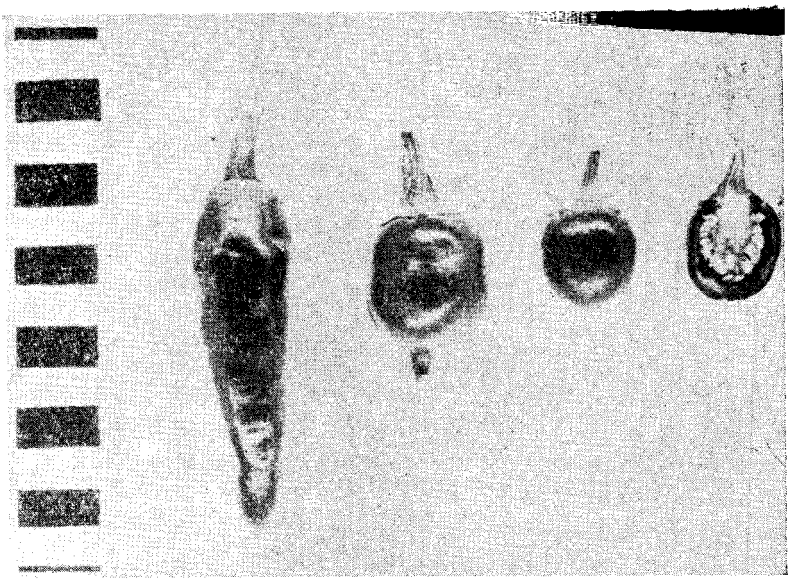
M_1 սերնդում բացահայտված մուտացիաները տիպիկ դոմինանտ կամ կիսադոմինանտ մուտացիաներ են, շատ հազվագյուտ կարող են լինել ռեցեսիվ մուտացիաներ երկու հոմոլոգ քրոմոսոմներում:

M_1 սերնդում մենք դիտել ենք մի քանի դոմինանտ մուտացիաներ, որոնց ժառանգման բնույթը M_2-ում ըստ ընտանիքների ուսումնասիրելիս պարզվել է, որ ընտանիքի 75—100% բույսերի մոտ փոփոխված հատկանիշը ժառանգվել է: Մյուս կողմից՝ դիտված փոփոխությունների մուտացիոն մեխանիզմի օգտին է վկայում այն փաստը, որ դոյություն չունի ինչ-որ ուղղակի կախում դոզայի և փոփոխականության հաճախականության միջև (աղ. 2), մինչդեռ մոդիֆիկացիոն էֆեկտի և մուտագենի դոզայի միջև գոյություն ունի խիստ կոռելյատիվ կապ: Մենք դիտել ենք 5 տիպի դոմինանտ մուտացիաներ, որոնցից 4-ը՝ Աստրախանսկի Ա-60 սորտի մոտ:

Դոմինանտ մուտացիաների հաճախականությունը M_1 սերնդում

Սորտ	Աստրախանսկի Ա-60							Նովոչերկասկի 35		
Մուտագեն և դոզա	Ուսումնասիրված բույսերի ընդհանուր թիվը	Մուտանտ բույսերի թիվը ըստ տիպերի՝ պտուղները				Խիմերայնությունը %	Դոմինանտ մուտացիաների հաճախականությունը %	Ուսումնասիրված բույսերի ընդհանուր թիվը	Մուտանտ բույսերի թիվը / պտուղների երկ.=լայն.	Դոմինանտ մուտացիաների հաճախականությունը %
		I կարճացած	II երկարացած	III կլոր, մանր	IV ապակողմնորոշված					
Ստուգիչ	120	—	—	—	—	—	—	114	—	—
ԷԻ - 0,02	105	1	—	—	2	33,33	2,85±1,62	93	1	1,07±1,06
ԷԻ—0,01	98	—	—	—	—	—	—	95	—	—
ԷԻ—0,008	138	1	—	—	2	33,33	2,17±1,23	112	—	—
ՆՄՄ—0,012	124	—	—	—	2	—	1,61±1,13	91	—	—
ՆՄՄ—0,01	112	1	1	1	—	100	2,67±1,52	121	—	—
ՆՄՄ—0,008	150	—	3	—	—	33,33	2,00±1,14	93	1	1,07±1,06
ՆԷՄ—0,05	83	—	—	—	—	—	—	96	—	—
ՆԷՄ—0,025	—	—	—	—	—	—	—	98	2	2,04±1,42
ՆԷՄ—0,012	134	—	—	2	3	40,00	3,73±1,63	81	—	—

Պետք է նշել, որ փոփոխությունների մեծ մասը կապված է խիմերայնության հետ։ Մուտացիաները խիմերների ձևով դրսևորվելու հանգամանքը վկայում է այն մասին, որ այդ փոփոխությունները կապված են առանձին հյուսվածքների գենետիկական կառուցվածքների հետ։ Խիմերների առաջացման մեխանիզմը կարելի է բացատրել, ըստ երևույթին, սաղմում մի քանի ինիցիալ բջիջների առկայությամբ, որոնցից միայն մեկին է ընդգրկում մուտացիան, հատկապես այն դեպքում, երբ մուտագենով ազդում ենք բազմաբջիջ սաղմի (սերմ) վրա, որի յուրաքանչյուր բջիջ սկիզբ է տալիս բույսի մի որոշ հյուսվածքի կամ հատվածի։ Կամ էլ խիմերների առաջացումը կարելի է բացատրել մուտացիոն ռեակցիայի ուշացումով [11]։



Նկ. 4. Պոդի ձևի դոմինանտ մուտացիա Աստրախանսկի Ա-60 սորտի մոտ։

Դոմինանտ մուտացիաների ուսումնասիրությունը M_1 սերնդում (աղ. 2) ցույց տվեց, որ դոմինանտ մուտացիաների հաճախականությունը ավելի բարձր է Աստրախանսկի Ա-60 սորտի մոտ, որը վկայում է այդ սորտի բարձր մուտաբիլության մասին։ Մյուս կողմից՝ պետք է նշել, որ դոմինանտ մուտացիաները ավելի շատ առաջանում են նիտրոզոալկիլմիզանյութերի ազդեցության տակ [11], հատկապես ՆԷՄ—0,025% (Նովոչերկասկի 35) և ՆԷՄ—0,012% (Աստրախանսկի Ա-60) դեպքում։

Ելնելով կատարված ուսումնասիրություններից, մենք հանգել ենք հետևյալ եզրակացություններին.

1. Քիմիական մուտագենների ազդեցության էֆեկտի տեսակետից մենք դիտել ենք սորտային տարբերություն, որը, ըստ երևույթին, պետք է բացատրել սորտի գենոտիպի յուրահատկությամբ։

2. Ուսումնասիրված տաքդեղի երկու սորտերից համեմատաբար ավելի մուտաբիլ է Աստրախանսկի Ա-60 սորտը։

3. Աստրախանսկի Ա-60 սորտի մոտ քիմիական մուտագենների ազդեցության տակ մեծանում է բույսերի աճման տեմպը, բույսերի բարձրությունը և պտղատվությունը, ստուգիչի հետ համեմատած։

4. Ժառանգվող և չժառանգվող փոփոխությունների ուսումնասիրությունը M_1 սերնդում վկայում է ԷԻ-ի, ՆՄՄ-ի և ՆԷՄ-ի գենետիկական ազդեցության բարձր էֆեկտիվության մասին, ընդ որում ինդուկցված դոմինանտ մուտացիաների ելքը համեմատաբար մեծ է նիտրոզոալկիլմիզանյութերի ազդեցության դեպքում։

Երևանի պետական համալսարանի կենսաբանական ֆակուլտետի բջջաբանության և գենետիկայի ամբիոն

Ստացվել է 28.V 1968 թ.

М. Г. ГАЛУКЯН

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МУТАГЕНЕЗ У ПЕРЦА

Сообщение I. Действие химических мутагенов— ЭИ, НММ, НЭМ на перец в M_1

Р е з ю м е

В настоящей работе приводятся некоторые экспериментальные данные по изучению генетических и физиологических эффектов химических мутагенов первого поколения растений (M_1), что является одним из первых этапов при изучении генетического действия мутагенов.

Воздействие ЭИ, НММ, НЭМ было изучено на двух сортах перца: Астраханский А-60 и Новочеркасский 35.

На основании сделаных наблюдений мы пришли к следующим выводам:

1. При действии химических мутагенов нами наблюдалось сортовое различие, что, по-видимому, объясняется специфичностью генотипа сорта.

2. Из подопытных сортов перца более мутабильным оказался сорт Астраханский А-60.

3. У сорта Астраханский А-60 под воздействием химических мутагенов наблюдается увеличение темпа роста и высоты растений, повышается плодоношение по сравнению с контролем.

4. Изучение наследуемых и ненаследуемых изменений в M_1 свидетельствует о высокой генетический активности ЭИ, НММ и НЭМ, причем выход индуцированных доминантных мутаций при нитрозоалкилмочевины более высок.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Андрощук А. Ф. Исследование биологического и генетического действия ЭИ-а, НЭН и 1,4-Бисдиазоацетилбутана на яровой ячмени. Автореферат диссертации на соиск. степ. канд. биол. наук, Киев, 1968.
2. Веселовский И. А., Храбров С. Е. Генетика 8, 48, 1966.
3. Дубинин Н. П., Щербаков В. К., Кеслер Г. Н., Суйкова Л. А. ДАН СССР, т. 165, 1, 20, 1965.
4. Енкен В. Б. Известия СО АН СССР 12(3), 52—59, 1963.
5. Енкен В. Б., Сидорова К. К. Изв. СО АН СССР, 4, 74—82, 1964.
6. Зоз Н. Н., Макарова С. И. и др. ДАН СССР, т. 159, 4, 915—917, 1964.
7. Макарова С. И. Супермутагены, М., 1966.
8. Саричев Ю. Ф. Генетика, 8, 1967.
9. Тарасенко И. Д. Радиобиология 4(5), 770—774, 1964.
10. Туркова В. Д., Воронкова Л. И., Невзгодина Л. В., Хвостова В. В. Радиобиология, т. 2, вып. 5, 1962.
11. Шарма Б. Докл. ТСХА, вып. 102, 257, 1965.
12. Goodspeed T. H., Olson A. R. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 14, 66, 1928.
13. Ternovsky M. F. Genetica 17, 499, 1935.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXI, № 9, 1968

О. А. МНАЦАКАНЯН

РАЗВИТИЕ ТАПЕТАЛЬНОГО СЛОЯ ПЫЛЬНИКА У КУЛЬТУРНОГО АРБУЗА

Ввиду той роли, которую играет тапетум в процессе формирования микроспор, при изучении микроспорогенеза и развития мужского гаметофита у культурного арбуза мы исследовали также характер развития тапетальной ткани.

Материал и методика исследования. Исследование проводили на двух сортах арбуза (Мелитопольский 142 и Скороспелка харьковская) методом темпоральной фиксации бутонов мужских цветков. Для фиксации использовали фиксатор Яковлева (30 см³ 96° спирта, 4 см³ ледяной уксусной кислоты, 6 см³ формалина, 60 см³ дистиллированной воды). Препараты окрашивали гематоксилином по Гейденгайну, Эрлиху, Деляфильду. Толщина микротомных срезов равнялась 8 микронам. Рисунки сделаны рисовальным аппаратом РА-4.

Результаты исследований и обсуждение материала. В тычиночных бугорках бутонов, зафиксированных в первый день, отдифференцированы эпидермис и первичный археспорий. Клетки археспория немногочисленны и отделены от эпидермиса 1—2 рядами недифференцированных клеток (рис. 1) .

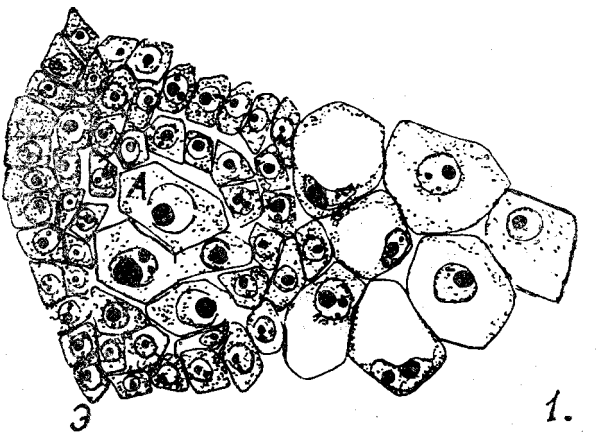


Рис. 1. Начало дифференциации тычиночного бугорка (поперечный срез). Э — эпидермис, А— клетки первичного археспория. Об. 40, ок. 15×.

На второй день образуется вторичный археспорий, а продолжающаяся дифференциация меристематических клеток бугорков тычинок приводит к выделению тапетального слоя (рис. 2). Клетки тапетума

обнаруживают некоторое морфологическое сходство с меристематическими клетками. Однако они отличаются от них и от всех клеток молодой тычинки более упорядоченным, направленным расположением и несколько вытянутой формой. Молодые тапетальные клетки заполнены густой гомогенной плазмой и содержат в центре крупное ядро.

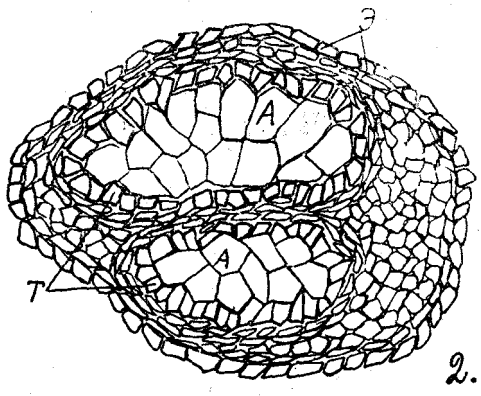


Рис. 2. Э — эпидермис, Т — тапетальные клетки, А — клетки вторичного археспория. Об. 8, ок. 15×.

Для покрытосеменных растений установлены два возможных пути возникновения тапетума. По одному — тапетальные клетки дифференцируются из меристематических клеток бугорка тычинки [9, 10, 15, 16, 22], по другому—из клеток первичного или вторичного археспория [1, 2, 17]. Обнаруживаемое тапетальными клетками арбуза в начале дифференциации морфологическое сходство с меристематическими клетками бугорка тычинки дает основание предположить их образование в результате дифференциации последних.

В тычинках бутонов, зафиксированных на третий день, материнские клетки микроспор находятся в состоянии мейотического деления. Благодаря асинхронности протекания мейоза, в пределах одного бутона можно наблюдать различные его фазы—от ранней профазы I деления до телофазы II деления. Соответственно и окружающие тапетальные клетки находятся на различных этапах развития. Профазный археспорий окружен слоем завершивших дифференциацию, тесно примыкающих друг к другу тапетальных клеток. Они вытянуты в радиальном направлении и имеют характерную форму табличек или трапеции (рис. 3). В цитоплазме наблюдаются одна или две небольшие вакуоли. Ядра крупные, интерфазные, с крупным ядрышком. В ядрах содержится множество разнообразных по форме и величине хроматиноподобных глыбок, красящихся гематоксилином в черный цвет. Часть их располагается вдоль внутренней поверхности ядерной оболочки, другая—размещается в кариоплазме. Наличие этих структур в ядрах характерно и для более поздних этапов развития тапетальных клеток, вплоть до начала их разрушения.

Хроматиноподобные глыбки и тельца в карио- и цитоплазме тапетальных клеток, антипод, железистых клеток ряда растений были обна-

ружены еще Розенбергом, Немецом, Тишлером [26], Тахарой Масато [25].

Исследование характера и роли хроматиноподобных структур тапетальных клеток, проведенное позднее Купером [20], Никифоровым [11],

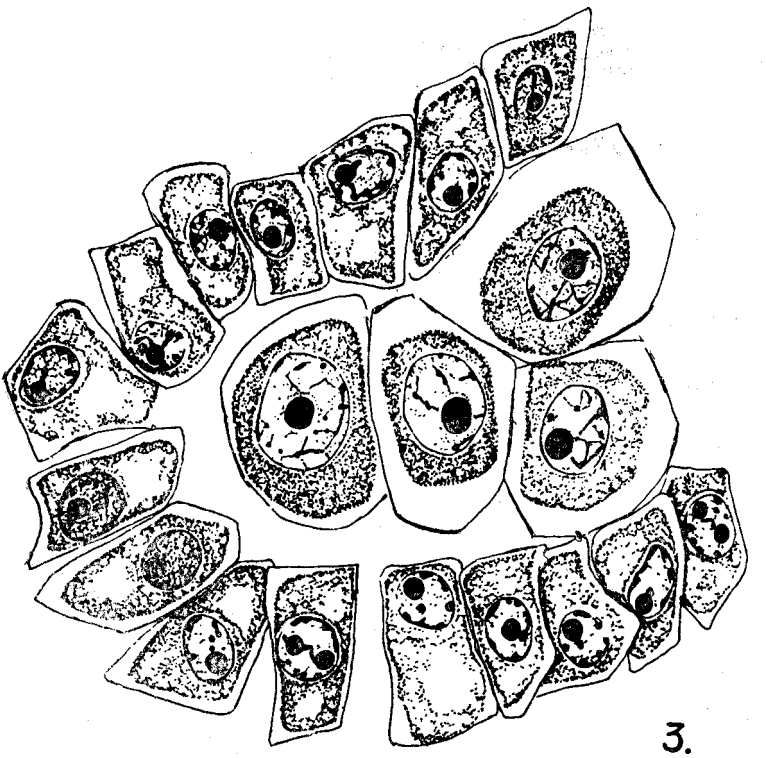


Рис. 3. Тапетальные клетки, окружающие пахитенный археспорий. Видны хроматиновые глыбки в ядрах тапетума. Об. 40, ок. 15×.

Петровской-Барановой [12] с применением специальных цитохимических реакций, позволило установить нуклеиновую (ДНК, РНК, рибонуклеопротеиды) и белковую (основные и кислые) природу их.

Было установлено, что в таких высокоспециализированных клетках, как тапетальные, основной функцией которых является синтез и проведение большого количества веществ различной природы, непосредственное и активное участие в процессах синтеза принимает ядро вместе с хроматиновыми глыбками.

Насыщенность ядер тапетальных клеток арбуза хроматиновыми структурами свидетельствует о высокой функциональной активности этих клеток.

Среди тапетальных клеток, окружающих профазный археспорий, встречаются клетки с двухъядрышковыми, вытянутыми ядрами и изредка—двухъядерные клетки. При этом, во многих удлиненных ядрах наблюдается обособление кариоплазмы вокруг полярнорасположенных ядрышек и образование перетяжки между ними (рис. 4). Нередко обособление кариоплазмы вокруг ядрышек не сопровождается образованием перетяжки (рис. 5).

На более поздних стадиях профазы и последующих фазах мейоза материнских клеток микроспор, наряду с увеличением общих размеров ядер и клеток тапетума и прогрессирующей вакуолизацией цитоплазмы, увеличивается число клеток с овально-вытянутыми ядрами и число двухъядерных клеток.

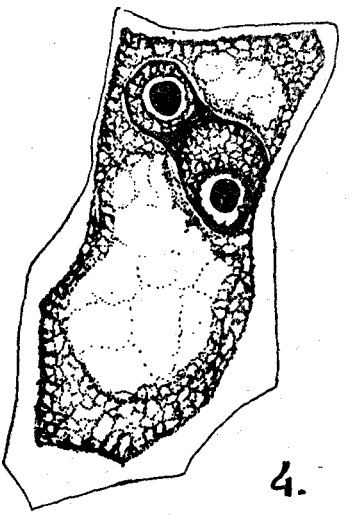


Рис. 4. Деление ядер тапетальных клеток с образованием перетяжки. Об. 90, ок. 10×.

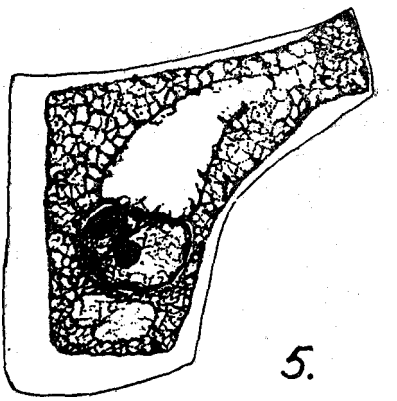


Рис. 5. Деление ядра фрагментацией. Об. 90, ок. 10×.

К концу мейоза подавляющее большинство тапетальных клеток становится двухъядерным. Каких-либо фигур митотического деления в них от момента дифференциации и в течение всего мейоза мы не наблюдали. Отсутствие митотических фигур, возникновение и развитие двухъядерности в ходе мейоза, наблюдаемые амитозоподобные картины делают вероятным предположение о наличии амитотического деления в тапетальных клетках арбуза.

Амитотическое деление в клетках различных тканей растительного и животного происхождения обнаружено и описано многими исследователями. У покрытосеменных растений амитоз обнаружен в клетках эпидермиса [6], меристемы [5], запасающих тканей [14], эндосперма [4], нуцеллуса и интегумента [3].

Данные относительно наличия амитотического деления ядер в тапетальных клетках микроспорангиев разноречивы. В обзорных работах Купера [19] и Франка [21] на основании собственных исследований и данных ряда исследователей делается заключение о существовании в тапетальных клетках лишь митотического типа деления. При этом, наряду с нормальным митозом, у ряда растений обнаружены эндомитоз и различного рода нарушения митоза.

Амитотический тип деления ядер тапетальных клеток, наряду с митотическим, установлен лишь немногими исследователями [22, 23, 24, 26].

Анализируя полученные амитозоподобные картины деления ядер в тапетальных клетках микроспорангия арбуза и сравнивая их с карти-

нами амитоза в различных тканях, описанными Бухером в монографии по амитозу [18] и другими авторами, мы приходим к заключению, что наблюдаемые нами явления есть картины амитотического деления.

Из различных типов амитоза в тапетальных клетках арбуза наиболее часто встречались деление ядра перешнуровкой (рис. 4) и деление фрагментацией с образованием двух ядер (рис. 5). Здесь мы ни разу не наблюдали деления ядер почкованием и фрагментацию с образованием множества ядер.

Основываясь на литературном материале и изложенных выше данных опыта, можно заключить, что при развитии тапетальных клеток возможны три типа ядерных делений: нормальный митоз, нарушенный митоз, в том числе и эндомитоз, и амитоз.

У большинства исследованных растений обнаружено митотическое деление, причем, наряду с нормально протекающим митозом, встречаются эндомитоз и различного рода нарушения митоза [1, 7, 8, 11, 15, 16, 19, 21].

У другой группы растений вместе с митотическим делением ядер в тапетальных клетках существует и амитотическое [22, 26].

Наконец, в тапетальных клетках арбуза мы обнаружили лишь амитотическое деление. Наир, Сукумаран и Йозеф [23, 24] у Samadera indica и Brucea amarissima описали деление многолопастных, многоядрышковых ядер тапетальных клеток, напоминающее амитоз почкованием или фрагментацией, при этом не сделав никаких указаний относительно наличия митотического деления в них.

Биологическую целесообразность амитотического типа деления в тапетальных клетках можно объяснить, если рассмотреть его в связи с функциональными особенностями этих клеток. Основной функцией тапетума является снабжение развивающейся пыльцы необходимыми элементами питания. Поэтому для нормального развития пыльцы в течение всего периода тапетальные клетки должны находиться в активно-функционирующем состоянии. Митотическое деление со сложным аппаратом хромосомных перестроек и длительным протеканием требует для своего осуществления мобилизации всех жизненных ресурсов клетки и, следовательно, прекращения специфического функционирования. Создающийся перерыв в функционировании тапетальных клеток не может не отразиться на процессе формирования пыльцы.

Амитотическое деление, более простое по механизму и протекающее значительно быстрее, совершается в клетке без изменения цитохимических и физиологических свойств, без нарушения ее специфической функциональной активности. Целесообразность амитотического типа деления тапетальных клеток для развития пыльцы тем и определяется, что, способствуя увеличению числа ядер и клеток ткани, питающей пыльцу, что, в то же время, не выключает ее из общего цикла процессов, формирующих пыльцу.

В бутонах, зафиксированных на четвертый день, наблюдается образование тетрады микроспор. Тетрады на ранних стадиях развития окружены одно-двухъядерными тапетальными клетками. Возникновение од-

ноядерных тапетальных клеток из двухъядерных происходит в результате цитокинеза двухъядерной клетки (рис. 6). В дальнейшем цитокинез охватывает все большее число двухъядерных клеток, и вполне оформленные тетрады окружены уже одноядерными тапетальными клет-

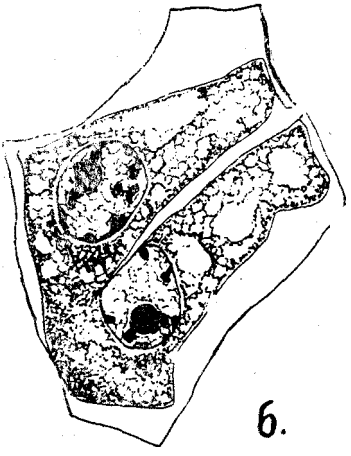


Рис. 6. Цитокинез тапетальной клетки.
Об. 90, ок. 10×.

ками. Цитокинез тапетальных клеток у арбуза не приводит к образованию двухслойного тапетума.

Наличие цитокинеза в двухъядерных тапетальных клетках микроспорангиев установлено лишь для немногих видов [23, 24, 26]. В тапе-

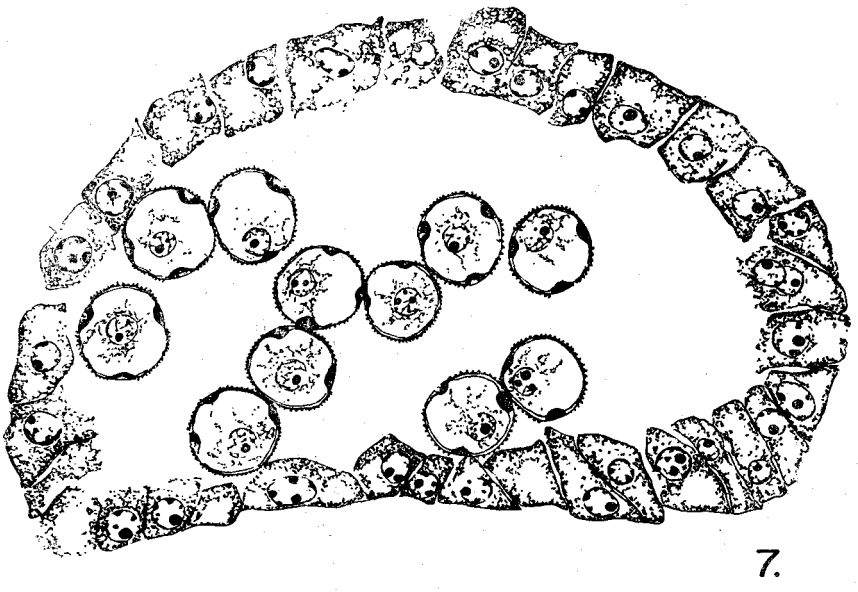


Рис. 7. Состояние тапетальных клеток в момент образования одноядерной пыльцы. Об. 40, ок. 7×.

тальных клетках изученных нами сортов арбуза мы наблюдали хорошо выраженные картины незавершенного и завершенного цитокинеза.

На пятый день фиксации в бутонах мужских цветков наблюдается образование одноядерной пыльцы. Тапетальные клетки в подавляющем большинстве одноядерны. Плазма сильно вакуолизирована, ядра крупные, слабоструктурированные, с хроматиновыми глыбками и маленьким ядрышком. Клетки тапетума отошли друг от друга и располагаются свободно; они стали менее правильными, уплощенными. В некоторых местах наблюдается разрыв внутренних оболочек и выход плазмы тапетальных клеток в полость гнезда (рис. 7).

На шестой день фиксации в тычинках бутонов уже содержится двухклеточная пыльца. В результате последовательного разрушения и исчезновения внутренних, боковых и наружных клеточных стенок, тапетум представлен слоем бесклеточной, сильно вакуолизированной протоплазменной массы с деформированными ядрами. Последние потеряли правильную округлую форму, стали вытянутыми, лопастными, сморщенными. Ядерная оболочка сделалась тонкой, кариоплазма негустой, бедной хроматином. Ядрышки сильно уменьшились или исчезли совсем (рис 8).

Рис. 8. Разрушение тапетального слоя в период образования двухклеточной пыльцы. Об. 40, ок. 7×.

В течение последующих двух дней протоплазменный слой тапетума постепенно рассасывается и просматривается лишь местами в виде бесформенных комков рыхлой безъядерной плазмы. В дальнейшем исчезают и они, а зрелая пыльца оказывается окруженной клетками фиброзного слоя.

Так как тапетум у арбуза сохраняет клеточную структуру до самого разрушения, то его можно определить как тапетум секреторного типа.

Армянский институт земледелия,
отдел генетики растений

Поступило 27.VI 1967 г.

О. Հ. ՄՆԱՑԱԿԱՆՅԱՆ

ՏԱՊԵՏԱԼ ՇԵՐՏԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ ԿՈՒԼՏՈՒՐԱԿԱՆ ԶՄԵՐՈՒԿԻ ՓՈՇԱՆՈՑՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Տապետալ բջիջները ձմերուկի փոշանոթներում դիֆերենցվում են երկրորդային արխեսպորիալ բջիջների դիֆերենցման հետ միաժամանակ։ Տապետումը սեկրետոր տիպի է։

Մայրական բջիջների մեյոտիկ բաժանման սկզբում սկսում են բաժանվել նաև տապետալ բջիջների կորիզները։ Մեյոզի վերջում տապետալ բջիջները դառնում են երկկորիզանի։ Բաժանումը կատարվում է ամիտոտիկ եղանակով։ Միտոտիկ բաժանման պատկերներ չեն հայտնաբերվել։

Կորիզային բաժանմանը հաջորդում է ցիտոկինեզը, և մեկկորիզանի փոշեհատիկների ստադիայում տապետալ բջիջները նորից դառնում են միակորիզ։ Այս ստադիայում էլ սկսվում է տապետալ բջիջների քայքայումը՝ վակուոլացվում է պլազման, ձևափոխվում են կորիզները, քայքայվում են ներքին, ապա կողային և արտաքին պատերը։ Տապետալ բջիջների լրիվ քայքայումը դիտվում է հասուն երկբջջանի փոշեհատիկների ստադիայում։

ЛИТЕРАТУРА

1. Батыгина Т. Б., Терехин Э. С., Алимова Г. К., Яковлев М. С. Бот. журн., т. 48, 8, 1963.
2. Голубинский И. Н. Советская бот., 3, 1936.
3. Гуляев В. А. Известия АН СССР, 1, 1956.
4. Иоффе М. Д. Диссертация на соискание ученой степени канд. биол. наук, 1952.
5. Капанадзе И. С. Сообщение АН Груз. ССР, т. 19, 1, 1957.
6. Каролинская Х. М. Агробиология, 3, 1951.
7. Кордюм Е. Л. Доповіді АН Української РСР, 3, 1959.
8. Кордюм Е. Л., Заець В. О. Український ботанічний журнал, т. 19, 5, 1962.
9. Коробова С. Н. Тр. Бот. ин-та им. Комарова АН СССР, серия 7, вып. 5, 1962.
10. Лодкина М. М. Тр. Бот. ин-та им. Комарова АН СССР, серия 7, вып. 4, 1957.
11. Никифоров Ю. Л. Известия АН Туркм. ССР, 3, 1961.
12. Петровская-Баранова Т. П. Тр. Главн. бот. сада, т. 6, 1959.
13. Поддубная-Арнольди В. А. Общая эмбриология покрытосеменных растений, М., 1964.
14. Прокофьева-Бельговская А. А. Известия АН СССР, серия биол., 6, 1953.
15. Рыбченко О. И. Український ботанічний журнал, т. 20, 6, 1963.
16. Симоненко В. К., Колесников С. М. Сб. Биол. оплод. и гетерозис культурн. растений, вып. 3, 1965.

17. Яковлев М. С., Иоффе М. Д. Сб. Морфология цветка и репродуктивный процесс у покрытосеменных растений, Бот. ин-т им. Комарова АН СССР, 1965.
18. Bucher O. Protoplasmatologia, VI, 1—159, E. Wien, 1959.
19. Cooper D. C. Am. Journ. Bot., vol. 20, 5, 1933.
20. Cooper D. C. Amer. Nat., vol. LXXXVI, 829, 1952.
21. Frank H. Smith, Am. Journ Bot., vol. 20, 5, 1933.
22. Meyer K. Ber. d. b. Ges., Bd. 43, H. 3, 1925.
23. Nair N. G., Yoseph. Bot. Gaz. 119, 2, 1957.
24. Nair N. G. and Sucumaran N. P. Bot. Gaz. 121, 3, 1960.
25. Tahara Masato, The Botanical Magazine, 287, vol. XXIV, 1910.
26. Tischler G. Yahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Band 42, 1906.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXI, № 9, 1968

Л. Т. ЕГИАЗАРЯН

АКТИВНОСТЬ ИНВЕРТАЗЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

Относительно оценки степени плодородия почвы с помощью ферментативных реакций в специальной литературе существуют различные взгляды. Некоторые исследователи считают, что активность почвенных ферментов является показателем степени плодородия почвы [1—4, 12], другие, не отрицая значения определения активности почвенных энзимов как дополнительных показателей биологических процессов в почве, не считают их активность критерием биологической активности почв и тем более их плодородия [5, 13]. Однако для обоснования своих выводов авторы не всегда приводят данные об урожайности растений, возделываемых на исследуемой почве. А. Ш. Галстян считает, что, только принимая во внимание урожай растений, можно объективно оценить значение активности ферментов как показателя степени плодородия почвы. При оценке общей биологической активности и плодородия различных типов почв необходимо определять активность инвертазы (β-фруктофуранозидаза), уреазы, дегидразы и каталазы. Но, учитывая доступность и точность метода, а также четкость полученных результатов, при оценке биологической активности и степени плодородия внутри одного типа или подтипа целесообразно из гидролитических ферментов почвы определять активность инвертазы [1—3].

В настоящей работе мы ставили задачу выявления корреляционного коэффициента между активностью инвертазы почв и урожаем некоторых сельскохозяйственных растений, возделываемых на этих почвах. Исследования проводились на черноземах, каштановых и бурых полупустынных почвах опытных участков Госсортинспекции Армении. Определение активности инвертазы проводилось в воздушно-сухих почвах в двухкратной повторности в смешанных образцах, составленных из индивидуальных, взятых конвертным способом с 10—15 точек с глубины 0—20 см при помощи бура. Результаты анализов подверглись математической обработке.

Активность ферментов почв определялась по ранее опубликованным методам [6, 7].

Активность инвертазы выражалась в мг глюкозы на 1 г почвы за сутки, уреазы—в мг аммиака на 1 г почвы за сутки, каталазы—в $см^3$ O_2 на 1 г почвы за мин., фосфатазы—в мг P_2O_5 на 100 г почвы за 1 час.

Как показывают данные табл. 1, активность инвертазы, фосфатазы и уреазы в бурых полупустынных почвах самая низкая. От бурых полупустынных почв к черноземам активность этих ферментов резко повышается, а активность каталазы уменьшается. Самая высокая фермента-

Таблица 1

Изменение биологической активности в зависимости от типов почв

Место взятия образца почвы	№ разреза	Генетические горизонты	Глубина взятия образца в см	Гумус %	Инвертаза	Фосфатаза	Уреаза	Каталаза
Бурая полупустынная, Октемберянский район с. Айкаван	3	Ап	0—30	1,40	6,1	4,4	1,4	13,9
		B_1	30—50	1,01	2,0	4,0	0,9	10,5
		B_2	50—75	0,83	0,8	2,2	0,7	7,0
		BC_1	75—97	0,67	0,0	0,0	0,3	3,9
		BC_2	97—113	0,58	0,0	0,0	0,4	4,7
		C_1	113—135	0,14	0,0	0,0	0,6	0,2
		C_2	135—150	0,11	0,0	0,0	0,2	0,2
Каштановая, Абовянский район, г. Абовян—ТОС	5	Ап	0—26	2,01	10,8	5,8	1,5	13,6
		B_1	26—50	1,24	3,3	4,0	0,9	10,0
		B_2	50—69	1,04	1,7	2,2	0,8	5,7
		BC	69—80	0,93	1,5	0,6	0,9	4,0
		C	80—95	0,92	1,5	0,0	0,9	2,3
Чернозем, Севанский район, с. Лчашен	6	Ап	0—31	7,06	28,4	44,1	2,2	2,3
		B_1	31—51	5,19	11,6	25,6	1,9	0,6
		B_2	51—70	3,40	7,7	25,6	1,2	0,0
		BC	70—94	2,19	7,7	5,8	0,7	0,0
		C	94—120	1,55	0,8	0,0	0,3	0,0

тивная активность замечается в пахотном слое, по глубине вместе с уменьшением содержания гумуса падает и активность ферментов. Здесь уместно отметить, что активность инвертазы наиболее четко показывает переход генетических горизонтов почв.

Исследования показали, что различные предшественники оказывают неодинаковое влияние на активность инвертазы и урожай последующей культуры (табл. 2). При различных предшественниках активность ин-

Таблица 2

О связи между активностью инвертазы и урожаем сельскохозяйственных культур

Место взятия образцов почвы	Предшественники	Возделываемая культура	Инвертаза	Урожай ц/га
Октемберянский район, с. Айкакан, бурая полупустынная	г	кукуруза	5,8±0,00	102,9±4,26
	лук	кукуруза	6,9±0,77	162,6±4,01
Абовянский район, г. Абовян ТОС, каштановая	табак	табак	11,6±0,12	35,0±0,66
	табак	табак	11,8±0,98	37,6±0,86

вертазы и урожай кукурузы различны. Причем там, где активность инвертазы выше, там и урожай выше. При одном и том же предшественнике (табак) активность инвертазы и урожай последующей культуры (табак) колеблется в малой степени.

Далее нами было изучено влияние удобрений на активность инвертазы и урожай озимой пшеницы Эритролеукон 12 (табл. 3).

При контроле мы имеем активность инвертазы равную 6,8 и уро-

Таблица 3

Влияние удобрений на биологическую активность почв и урожай озимой пшеницы Эритролеукон 12 (с. Советакан)

Варианты полевого опыта	Инвертаза	Урожай ц/га
Без удобрения	6,8	20,1
$N_{120}P_{60}$	7,2	30,3
$N_{120}P_{60}K_{30}$	7,4	30,8

жай—20,1 ц/га. Минеральные удобрения резко повышают как активность инвертазы, так и полученный урожай.

Как известно, плодородные почвы обладают высокой ферментативной активностью. Различные факторы оказывают отрицательное влияние на плодородие почв. Одним из основных факторов, резко влияющих на плодородие почв, активность ферментов и, соответственно, на урожай сельскохозяйственных культур, является эродированность [8]. Существуют многочисленные агротехнические приемы по борьбе с эрозией, и одним из важнейших факторов является применение минеральных удобрений и отдыха [9, 10]. Ферментативная активность различна при различной степени эродированности и выбитости, причем активность ферментов от слабо- до сильноэродированных почв резко падает. При среднеэродированном средневыбитом выгоне под выпас активность инвертазы и урожай—самые низкие (табл. 4). Но ферментативная активность

Таблица 4

Изменение ферментативной активности эродированных почв под влиянием отдыха и минеральных удобрений (0—20 см)

Место взятия образца	Варианты	Инвертаза	Урожай ц/га
Спитакский район, Куртапа	Среднеэродированный, средневыбитый выгон под выпас	19,9	8,8
	Среднеэродированный, средневыбитый выгон (отдых) 5 лет	22,2	16,9
	Слабоэродированный, слабовыбитый вытон (отдых)	24,5	20,9
	Среднеэродированный, средневыбитый выгон (отдых) $+N_{60}P_{60}$	27,4	22,7

слабо- и среднеэродированных выгонов с отдыхом 5 лет вместе с полученным урожаем резко повышается. Особенно резко замечается влияние *отдыха и минеральных удобрений ($N_{60}P_{60}$) на активность инвертазы и* урожай сена. Таким образом, активность инвертазы варьирует со степенью эродированности и, следовательно, с плодородием почвы.

Для установления коррелятивной связи между урожаем различных

Таблица 5

Вычисление коэффициента корреляции между урожаем сельскохозяйственных культур и активностью инвертазы почвы

Культура	Число определений n	Среднее M		Отклонение от среднего		Произведение отклонения $V_1 \cdot V_2$	Квадратичное отклонение		Коэффициент корреляции r	Ошибка коэффициента корреляции Mr
		урожай ц/га	активность инвертазы	урожай V_1	активность инвертазы V_2		урожай V_1^2	активность инвертазы V_2^2		
Озимая пшеница Новоукраинка 83	9	35,2	10,9	+5,7 −5,6	+3,2 −3,1	13,83	23,53	9,61	0,92	0,05
Озимая пшеница Новоукраинка 83	12	28,7	11,7	+8,0	±4,8	14,26	24,62	10,31	0,90	0,05
Озимая пшеница Новоукраинка 83	12	24,9	11,6	−8,2 +9,0	±2,85	9,03	35,38	3,09	0,86	0,07
Хлопок С-4769	13	37,5	10,73	+48,3 −49,0	+3,32 −3,31	51,22	985,35	4,39	0,78	0,11
Озимая пшеница Белоцерковская 20	12	24,7	11,8	+14,3 −14,4	±4,6	22,23	98,47	9,72	0,72	0,14
Озимая пшеница Арташати 42	7	10,1	16,6	+6,4 −6,65	+8,7 −8,4	40,06	32,9	84,8	0,70	0,10
Кукуруза Краснодарская 5ТВ	13	89,7	6,2	+113,3 −113,4	+2,2 −2,7	72,07	4826,5	2,27	0,69	0,15
Табак Самсун 935	12	33,2	11,65	+13,5 −13,3	±3,8	15,42	93,46	5,59	0,68	0,16
Озимая пшеница Новоукраинка 83	9	30,5	12,0	+7,8 −7,9	±4,3	17,66	66,55	11,22	0,65	0,19
Озимая пшеница Эритролеукон 12	12	26,5	5,95	+30,0 −29,6	±3,45	29,42	346,7	6,19	0,64	0,17
Озиммя пшеница Новоукраинка 83	14	18,5	11,2	+11,9 −11,7	+4,2 −4,4	10,82	54,54	6,86	0,56	0,18
Озимая пшеница Новоукраинка 83	12	21,3	10,8	+5,6 −5,5	+5,6 −5,5	6,86	11,99	13,14	0,54	0,20
Озимая пшеница Безостая 1	12	38,3	6,62	+32,6 −33,1	+3,98 −4,02	28,18	480,95	7,12	0,48	0,22
Озимая пшеница Новоукраинка 83	15	10,8	8,6	±5,4	+2,0 −2,1	2,15	12,82	1,41	0,34	0,20

сельскохозяйственных культур и активностью инвертазы нами проведен дробный учет этих показателей в различных районах Армении (Октемберян, Абовян, Степанаван, Ноемберян) с многочисленными культурами (озимая пшеница—Новоукраинка 83, кукуруза—Краснодарский 5ТВ, хлопок—С-4769, табак—Самсун 935, озимая пшеница—Арташати 42 и т. д.).

Сущность дробного учета урожая и активности инвертазы заключается в том, что участок делится на маленькие делянки. Размеры делянок устанавливаются в зависимости от общей площади опытного участка (10—100 кв. м). С делянок конвертным способом из 10—15 точек с глубины 0—20 см при помощи бура берется почва, составляется смешанный образец и определяется активность инвертазы. Так же поделяночно проводится учет урожая. Результаты подвергаются математической обработке [11].

Как известно, корреляционный коэффициент (r) может колебаться в пределах от (+1) до (—1). Причем знак плюс показывает положительную связь, а минус—отрицательную. Насколько корреляционный коэффициент ближе к единице, настолько тесна связь между этими факторами. Когда r составляет до 0,50—оно показывает прямую связь между двумя факторами, а когда r=0,51—0,70—это показывает значительную связь, r=0,71—0,90—тесную связь, r>0,91—очень тесную связь. При вычислении корреляционного коэффициента между различными сельскохозяйственными культурами и активностью инвертазы нами получены различные r со знаком плюс (табл. 5). Приведенные цифры показывают, что между урожаем различных сельскохозяйственных культур и активностью инвертазы существует значительная, тесная и очень тесная корреляция. Только в двух случаях (0,34; 0,48) нами получена прямая связь, но со значительной ошибкой Mr корреляционного коэффициента, что объясняется различными факторами, прямо или косвенно действующими на урожай растений.

При высокой биологической активности почвы, которая выражается большой активностью инвертазы, вследствие неоднородности опытной делянки, засоренности, полегания, заболеваний и низкого уровня агротехники, не получаются соответствующие данные, коррелирующие с урожайностью. Поэтому для получения достоверных данных во время дробного учета урожая сельскохозяйственных культур и активности инвертазы экспериментаторы должны избегать всех тех ошибок, которые приводят к получению искаженных данных.

Выводы

1. Плодородные почвы обладают высокой ферментативной активностью.

2. Активность инвертазы может служить показателем биологической активности, и по ней можно судить о степени плодородия почв внутри одного и того же типа и подтипа.

3. Существует коррелятивная связь между активностью инвертазы и урожаем сельскохозяйственных культур.

Институт почвоведения и агрохимии
МСХ Армянской ССР

Поступило 23.IV 1968 г.

Լ. Տ. ԵՂԻԱԶԱՐՅԱՆ

ԻՆՎԵՐՏԱԶԱՅԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈՐՊԵՍ ՀՈՂԻ ԲԵՐՐԻՈՒԹՅԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հեղինակի նպատակն է եղել պարզել գյուղատնտեսական կուլտուրաների բերքատվության և հողի ինվերտազա ֆերմենտի ակտիվության միջև գոյություն ունեցող կոռելյացիոն կապը։ Ուսումնասիրությունները կատարվել են զորշ կիսաանապատային, շագանակագույն հողերի և սևահողերի վրա։ Օդաչոր հողանմուշներում որոշվել է ինվերտազա, ֆոսֆատազա, ուրեազա և կատալազա ֆերմենտների ակտիվությունը։ Քանի որ առաջինը ավելի օբյեկտիվորեն է արտացոլում հողի բերրիության աստիճանը, ունի անալիզի բարձր ճշտություն, ուստի նպատակահարմար է հիմք ընդունել այդ ֆերմենտի ակտիվության տվյալները։

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ինվերտազայի ակտիվությունը և գյուղատնտեսական կուլտուրաների բերքատվությունը կախված է նախորդող կուլտուրայից, հողի մշակման ագրոտեխնիկայից, պարարտացումից, էրոզացման աստիճանից և այլն։

Աշխատության մեջ բերված տվյալները ցույց են տալիս, որ տարբեր գյուղատնտեսական կուլտուրաների բերքատվության և ինվերտազայի ակտիվության միջև գոյություն ունի բարձր կոռելյացիոն կապ ($r=0,54—0,92$), բացառությամբ երկու փորձերի տվյալների, որտեղ նկատվում է ուղղակի կապ ($r=0,34—0,48$), սակայն կոռելյացիոն գործակցի (mr) բավական մեծ սխալով ($m_r=0,20, 0,22$), որը բացատրվում է բերքի վրա ուղղակի և անուղղակի կերպով ազդող տարբեր գործոններով։

Այսպիսով, կարելի է եզրակացնել, որ բարձր բերրիություն ունեցող հողերն ունեն ինվերտազա ֆերմենտի բարձր ակտիվություն և որ վերջինս կարելի է որպես ցուցանիշ ընդունել նույն հողատիպին ու ենթատիպին պատկանող հողերի բերրիության գնահատման գործում։

ЛИТЕРАТУРА

1. Галстян А. Ш. Тр. межвузовской научной конференции, М., 1963.
2. Галстян А. Ш. ДАН Арм. ССР, т. 37, 2, 1963.
3. Галстян А. Ш. ДАН СССР, т. 127, 5, 1959.
4. Купревич В. Ф. ДАН СССР, т. 79, 5, 1951.
5. Дробник Я., Сайферт Я. Folia biol., Praha, v. 1, 1, 1955.
6. Галстян А. Ш. ДАН СССР, т. 156, 1, 1964.
7. Галстян А. Ш. Почвоведение, 2, 1965.
8. Галстян А. Ш., Татевосян Г. С. Сб докл. Закавказской научной сессии по крупномасштабному почвенному и агрохимическому картированию, Ереван, 1965.

9. Галстян А. Ш., Шур-Багдасарян Э. Ф. Биологический журнал Армении, т. 20, 8, 1967.
10. Шур-Багдасарян Э. Ф., Долуханян С. О. Тр. Института почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, вып. 3, Ереван, 1967.
11. Соколов А. В. Агрохимические методы исследования почв. М., 1960.
12. Hofmann Ed., Seegerer A. Bioch. Z., Bd., 321, H. 1, 1950.
13. Scheffer F., Twachtmann R. Z. Pflanz. Düng. Bodenk. Bd. 62 (107), 2, 1953.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXI, № 9, 1968

Е. Т. МАТЕВОСЯН

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОСНОВНЫХ ГРУПП РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ГУМУСА ПОЧВ ПОЛУПУСТЫННОГО ПОЯСА АРМЯНСКОЙ ССР

В настоящей работе приводятся результаты исследований некоторых углеводов и протеина в подземной и надземной массе двух характерных полупустынных растительных группировок:

1) с преобладанием полыни душистой (Artemisia fragrans W.) и 2) с солянкой вересковидной (Salsola ericoides M. B.).

Сопутствующими растениями в группировках с преобладанием полыни душистой являются из однолетних злаков—костры (Bromus commutanis schrad, Br. sguarrosus L.), терепук (Eremopyrum Buonapartis (Spr.), Nevski.), из многолетних злаков — овсяница бороздчатая (Festuca sulcata L.), мятлик луковичный Poa bulbosa L.), житняк гребенчатый (Agropyron cristatum (L.) Yaerth), из разнотравья — молочай (Euphorbia seguierina Neck), горицвет мелкоцветковый (Adonis parviflora Sisch), синеголовник щелистый (Eryhgium campestre L.), бессмертник (Helichrisum plinthocalyx C. Rad.), акантолимон (Akantholimon armenum Boisset Huet), капрцы колючие (Capparis spinosa L.), прутняк распространенный (Kochia prostata (L.) Schrad), ноэа игловерхушечная (Noaea mucronata (Sorsk)), из бобовых — астрагал армянский (Astragalus hajastanus A. Grossh.), люцерна кавказская (Medicago caucasica Vass.), эспарцет каменистый (Onobrychis petraea (MB) Fisch).

В осолянковых группировках злаковые травы, составляющие всего 3% от общего содержания травостоя, представлены в основном эфемерами и эфемероидами. Содержание полыни душистой составляет в группировке с солянкой вересковидной не более 11,0% от общей надземной массы. Остальные виды разнотравья примерно те же, что и в полынных группировках.

Исследования показывают, что в растительном покрове бурых полупустынных почв преобладает разнотравье (65—97%), злаковые и особенно бобовые травы представлены в незначительных количествах.

С переходом от светло-бурых к темно-бурым почвам, удельный вес представителей злаковых растений в травяном покрове увеличивается. Такое же положение наблюдается в отношении бобовых, но менее рельефно.

В растительном покрове солонцеватых и глубокосолончаковатых почв (разрез 252 и 250) преобладают представители солянковых растений, получивших развитие в более спокойных условиях рельефа и на менее фрагментарных почвах.

Таблица 1

Удельный вес основных групп растительности, развивающихся на различных почвах (в ц/га сухой массы)

№ разреза	Почва	Преобладающая группа растений	Разнотравье	Злаки	Бобовые	Всего
252	Светло-бурая солонцеватая	солянковая	7,87	1,07	следы	8,94
250	Светло-бурая		7,29	0,23	нет	7,52
251	Темно-бурая	полынная	7,93	1,55	0,10	9,58
253	Темно-бурая		7,05	3,1	0,65	10,85

Таблица 2

Запасы надземной и подземной массы растений в бурых почвах

№ разреза	Почва	Сухая масса в ц/га			Отношение надземной массы к подземной
		надземная	подземная	всего	
252	Светло-бурая солонцеватая	8,94	67,82	76,76	1:7,6
250	Светло-бурая	7,52	133,18	140,70	1:19,0
251	Темно-бурая	9,58	157,26	166,84	1:17,4
253	Темно-бурая	10,85	93,27	104,12	1:9,0

Из данных табл. 2 видно, что общая биологическая продуктивность растений, развивающихся на темно-бурых почвах, примерно на 25% больше, чем на светло-буром подтипе.

Общая продуктивность растений особенно низка на сильносолонцеватых почвах (раз. 252) и на бурых смытых разностях (раз. 253).

Вследствие слабого развития корневой системы растений в солонцеватых почвах падает не только общая продуктивность растений, но и суживается отношение надземной массы к подземной. Примерно такая же картина установлена и в отношении структуры биомассы растений, развивающихся на смытых почвах.

Изучение содержания углеводов и протеина в основных группах растений, произрастающих в условиях полупустыни, показывают (табл. 3), что по содержанию углеводов полынь душистая занимает промежуточное положение между злаками и галофитами. Надземная часть всех групп растений характеризуется более высоким содержанием углеводов, чем их подземные органы.

Содержание и состав углеводов по отдельным группам растений меняются в довольно широких диапазонах. В надземной массе растений с преобладанием полыни душистой, содержание углеводов и легкомобильных веществ по сравнению с солянками и злаками меньше. Углеводами особенно богаты надземные органы злаковых растений, они составляют 28% от веса сухого вещества.

Надземные органы галофитных растений, развивающихся на солонцеватых почвах, богаты веществами, извлекаемыми раствором спир-

Таблица 3

Химический состав надземных и подземных частей отдельных групп растений полупустынного пояса (в % к сухому веществу)

Почва	Преобладающая группа растений	Части растений	Воско-смолы и жиры	Гемицеллюлоза и растворимые сахара	Целлюлоза	Лигнин	Протеин	Сумма	Отношение легкомобильных веществ к лигнину
Светло-бурая Солонцеватая	солянковая	н. ч.*	21,69	26,18	13,52	11,67	5,81	78,87	5,7
		к. ч.	10,26	4,31	15,71	30,96	9,62	70,86	1,2
Светло-бурая	солянковая	н. ч.	16,92	11,62	9,91	11,08	11,87	61,40	4,5
		к. ч.	9,90	9,70	13,34	32,63	11,37	76,94	1,3
Темно-бурая	полынная	н. ч.	15,70	16,49	14,76	21,22	9,50	77,67	2,6
		к. ч.	12,00	10,49	12,19	39,96	9,54	84,18	1,1
Темно-бурая	полынная	н. ч.	10,95	18,15	20,11	15,76	не опр	64,97	3,2
		к. ч.	8,69	9,66	11,93	35,77	„	66,05	0,8
	злаки	н. ч.	13,04	27,65	23,57	20,41	10,12	94,79	3,6
		к. ч.	11,85	22,93	24,45	29,04	8,93	97,20	3,0

* н. ч. — надземная часть,
к. ч. — корневая часть.

та-бензола-жирами и воско-смолами. По сравнению с корнями они богаты также протеинами.

Изучение свойств почв в условиях различного растительного покрова (табл. 4) позволяет констатировать, что по основным химическим показателям они отличаются друг от друга. Светло-бурые сильносолонцеватые почвы (раз. 252) относительно неглубоко гумусированы, с незначительным содержанием гумуса в верхнем горизонте. Верхние слои остальных бурых почв отличаются довольно высоким содержанием гумуса и более глубоко гумусированы. Различие в гумусированности этих почв объясняется не только характером распределения и свойствами растительных остатков, участвующих в гумусообразовании, но также их минеральным составом и биогидротермическими условиями почвы.

Гумус солонцеватых почв более богат воско-смолами (битумами) и беден гуминовыми кислотами, в связи с чем в этих почвах наблюдается весьма узкое отношение $\frac{\text{С. гум. кисл.}}{\text{С фульв. кисл.}}$, не превышающие 0,4, т. е. гумус указанных почв менее конденсирован и отличается меньшей стабильностью. Гумус темно-бурых почв характеризуется умеренным содержанием воско-смол, не превышающих 5% общего углевода почвы, довольно повышенным абсолютным содержанием гуминовых и фульвокислот и сравнительно широким (0,7—1,0) отношением $\frac{\text{С. гум. кисл.}}{\text{С. фульв. кисл.}}$. Бурые полупустынные почвы сравнительно богаты общим азотом и отличаются узким (4—7) отношением C : N. Меньшая конденсированность и ста-

Таблица 4

Содержание органических веществ, азота и группового состава гумуса в бурых полупустынных почвах Армянской ССР

№ разреза	Слой в см	В %			C:N	В % к общему углероду											Метод анализа
		гумус	общий азот	„C" общий		битумы	Гуминовые кислоты (фракции)				Фульвокислоты (фракции)				C гум. / C фульв.	гумины	
							I	II	III	сумма	I	II	III	сумма			
252	0—12	0,82	0,084	0,47	5,6	8,51	1,83	0,93	—	2,76	9,80	10,02	—	20,00	0,14	68,72	По М. М, Кононовой,
	12—28	0,80	0,101	0,46	4,5	10,94	8,03	2,19	—	10,22	18,80	13,37	—	32,17	0,32	48,49	Н. П, Бельчиковой
250	0—9	1,60	0,201	0,92	4,5	6,52	4,34	5,87	—	10,21	8,58	5,98	—	14,56	0,70	68,69	„
	9—23	1,20	0,161	0,70	4,3	5,71	2,55	4,45	—	7,00	3,00	10,71	—	13,71	0,50	73,57	„
251	0—19	1,70	0,212	0,99	4,6	4,45	4,55	10,90	6,67	22,12	8,29	10,51	11,20	29,90	0,74	43,31	По И. В. Тюрину
	19—39	1,24	0,151	0,72	4,7	4,87	9,45	14,87	8,90	33,20	5,84	7,37	25,00	38,20	0,87	23,75	
253	0—6	1,67	0,145	0,97	6,7	4,03	4,23	20,93	9,28	34,44	7,74	14,44	11,40	33,58	1,00	28,05	
	6—28	1,65	0,140	0,95	6,7	4,43	4,85	17,90	6,95	29,70	7,40	24,74	14,74	46,88	0,63	19,06	

бильность гумусовых веществ бурых почв привела к слабой агрегации почвенной массы, к низкому содержанию водопрочных агрегатов. Особенно слабой оструктуренностью отличаются бурые солонцеватые почвы, характеризующиеся повышенным содержанием поглощенного натрия, отличающегося высоким пептизирующим свойством.

Низкое содержание легкомобильных веществ, богатство корневых остатков с трудноразлагаемым соединением (лигнином) и узкое отношение сравнительно быстро разлагающихся веществ к лигнину, говорят о медленной гумификации растительных остатков в данных гидрометрических условиях. Это подтверждается микробиологическими данными [2], а также низкой ферментативной активностью почв полупустынного пояса, установленной А. Ш. Галстяном [1].

Армянский институт почвоведения
и агрохимии

Поступило 17.II 1967 г.

Ե. Տ. ՄԱՔԵՎՈՍՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-Ի ԿԻՍԱԱՆԱՊԱՏԱՅԻՆ ԳՈՏՈՒ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԲՈՒՍԱԿԱՆ ԽՄԲԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԵՎ ՀՈՂԵՐԻ ՀՈՒՄՈՒՍԻ ԽՄԲԱԿԱՅԻՆ ԿԱԶՄԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Արարատյան գոգահովտի կիսաանապատային գոտու հողերի բուսածածկում գերակշռող յավշանի և աղասեր բույսերի խմբավորումներում կատարված ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ գորշ հողերի բուսածածկի հիմնական ֆոնը (65—97%) կազմում են տարախոտերը, իսկ հացազգիները և թիթեռնածաղկավոր բույսերը աննշան մասնակցություն ունեն բուսածածկում։

Բուսական խմբավորումների վերերկրյա և արմատային զանգվածի բիոքիմիական կազմը փոխվում է բավական լայն դիապազոնով։ Առաջին խմբի բույսերի վերերկրյա զանգվածում, որտեղ գերակշռում է յավշանը, պոխաջրերի ու հեշտ տարալուծվող նյութերի քանակը փոքր է աղասեր և հացազգի բույսերի վերերկրյա զանգվածի համեմատությամբ։

Ածխաջրերով առանձնապես հարուստ է հացազգիների վերերկրյա զանգվածը (չոր նյութի քանակի 28%-ը)։ Բոլոր բույսերի վերերկրյա զանգվածը, համեմատած արմատային զանգվածի հետ, հարուստ է պրոտեինով, ինչպես նաև ճարպերով, մոմաձյութերով։ Յավշանի արմատային զանգվածը հատկապես աչքի է ընկնում դժվարալուծ նյութերով, որտեղ գերակշռում է լիգնինը (32,63—39,96%)։ Բույսերի վերերկրյա զանգվածում դյուրալուծ նյութերի հարաբերությունը լիգնինին ավելի լայն է, քան արմատային զանգվածինը։

Այսպիսով, բուսական զանգվածի քիմիական կազմը թույլ է տալիս մտածելու, որ հումիֆիկացիայի պրոցեսը և բուսական մնացորդների քայքայումը տարբեր հողատիպերում կարող են տեղի ունենալ տարբեր ինտենսիվությամբ։ Եթե ղեկավարվենք արմատային զանգվածի քիմիական կազմի տվյալներով, որը հանդիսանում է հողի հիմնական հումուս-առաջացնող նյութը, ապա կարելի է ասել, որ հումիֆիկացման պրոցեսն ավելի ինտենսիվ կարող է ընթա-

նալ այնտեղ, որտեղ գերակշռում են հացազգիները և ավելի դանդաղ ու թույլ աղասեր բույսերի խմբավորումների պայմաններում։

Գորշ հողերի օրգանական նյութերի նվազ պաշարը հիմնականում պայմանավորված է հողում տարվա ընթացքում կուտակվող բուսական մնացորդների նվազ քանակով, նրանց արագ հանքայնացմամբ և հողերի ցածր կենսաբանական ակտիվությամբ։

ЛИТЕРАТУРА

1. Галстян А. Ш. Изв. АН АрмССР (биол. и с. х. науки), т. XI, 9, 1958.
2. Паносян А. К. Научн. тр. АрмФАН СССР, 1941.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ. ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXI, № 9, 1968

Գ. Պ. ՋԱՔԱՐՅԱՆ, Ա. Գ. ԽՍԱՀԱԿՅԱՆ, Հ. Ս. ՇՈՒՇԱՆՅԱՆ, Պ. Ե. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

ՄԻԶԱՆՅՈՒԹԻ (ԿԱՐԲԱՄԻԴ) ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿՈՎԵՐԻ ՄԱՐՍՈՂՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՆՅՈՒԹԱՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Գյուղատնտեսական կենդանիների մթերատվությունը բարձրացնելու համար անհրաժեշտ է նրանց ապահովել կենսական կարևոր սննդանյութերով՝ սպիտակուցներով, ճարպերով, ածխաջրատներով, հանքային նյութերով և վիտամիններով։ Տարբեր ֆիզիոլոգիական դրության և տարբեր մթերատվության դեպքում այդ սննդանյութերով կազմված լիարժեք կերաբաժինները միայն կարող են բավարարել կենդանիների պահանջները և ապահովել բարձր մթերատվություն։

Այդ սննդանյութերից կենդանի օրգանիզմին հատկապես կարևոր են սպիտակուցները (պրոտեիները), որոնք շատ մեծ դեր են խաղում նյութափոխանակության պրոցեսներում։

Կերաբաժնում սպիտակուցների պակասը բացասաբար է անդրադառնում կենդանիների առողջության, մթերատվության, վերարտադրողական ֆունկցիաների վրա, իջեցնում է կերաբաժնի ազդեցության արդյունավետությունը և ավելացնում անասնաբուծական մթերքների մեկ միավորի ստացման համար կերերի ծախսը։

Սպիտակուցների պակասը վերացնելու հիմնական աղբյուրը տնտեսություններում անհրաժեշտ չափի և որակի կերերի կուտակումն է, թիթեռնածաղկավոր բույսերի (առվույտ, կորնգան, երեքնուկ) ցանքատարածությունների ընդարձակումը։ Դրա հետ միասին մեծ նշանակություն է ստանում քիմիական արդյունաբերության արտադրանքը կազմող ոչ սպիտակուցային բնույթի ազոտ պարունակող միացությունների՝ միզանյութ-կարբամիդի, ամոնիումի աղերի և այլ նյութերի օգտագործումը։

Բազմաթիվ գիտական փորձերը ցույց են տվել, որ ոչ սպիտակուցային բնույթի ազոտ պարունակող այդ միացությունները որոճողների կերաբաժնում մարսելի պրոտեինի պահանջը կարող են լրացնել 25—30%-ի չափով։

Անասնաբուծության մեջ միզանյութի կիրառումը թեև նոր չէ, սակայն կենդանիների մարսողության, նյութափոխանակության, կերաբաժնի սննդանյութերի, այդ թվում ազոտի, կալցիումի, ֆոսֆորի բալանսի և օգտագործման ուղղությամբ նրա ազդեցության վերաբերյալ ուսումնասիրությունները շատ քիչ են, իսկ հանրապետությունում տարբեր կերաբաժինների պայմաններում նման ուսումնասիրություններ բոլորովին չկան։

Նկատի ունենալով այդ հանգամանքը և եղած բացը վերացնելու նպատակով, մենք, դեռ 1961 թվականից սկսած, ուսումնասիրություններ սկսեցինք անասնաբուծության և անասնաբուժության գիտահետազոտական ինստիտուտի Երևանի էքսպերիմենտալ բազայի կթի կովերի վրա։

Մեր հիմնական խնդիրն էր՝ պարզել կերաբաժնի մարսելի պրոտեինի մի մասը միզանյութով փոխարինելու ազդեցությունը կենդանիների առողջության,

կաթնային մթերատվության, մարսողության և նյութափոխանակության պրոցեսների վրա, պարզել տարբեր սննդանյութերի մարսման ու օգտագործման չափը, կաթի որակը, միզանյութ պարունակող կերաբաժիններով կերակրման տեխնիկան և այլ հարցեր։ Այս աշխատանքը մեր կատարած այդ ուսումնասիրությունների մի մասն է։

Մարսողության և նյութափոխանակության փորձերը կատարել ենք երկու սերիայով՝ 1961 թ. (1-ին սերիա) 6 կթի կովերի վրա և 1962 թ. (2-րդ սերիա) 4 կթի կովերի վրա։

Առաջին սերիայի փորձերի ստուգիչ շրջանում կովերն ստանում էին հիմնական կերաբաժին, բաղկացած առվույտի խոտից, բամբակի հունդի կճեպից, եգիպտացորենի սիլոսից, ցորենի թեփից և համակցված կերից։ Փորձնական շրջանում նույն կովերն ստանում էին նույն կերերը և միզանյութ։

Երկրորդ սերիայի փորձերը (1962 թ.) նույնպես բաժանված էին երկու շրջանի՝ ստուգիչ և փորձնական։ Ստուգիչ շրջանում կովերն ստանում էին մարգագետնային խոտ, գարու ծղոտ, եգիպտացորենի սիլոս և համակցված կեր։ Փորձնական շրջանում նույն կովերն ստանում էին նույն կերերը և միզանյութ։

Սակայն պետք է նշել, որ երկրորդ սերիայի փորձերում կերաբաժինը թե՛ ընդհանուր սննդարարության և թե՛ մարսելի պրոտեինի պարունակության տեսակետից աղքատ էր և չէր բավարարում կովերի պահանջը, այսինքն՝ կերակրման այդ մակարդակը մոտեցվել էր հանրապետության շատ շրջանների ու տնտեսությունների կովերի կերակրման մակարդակին։

Փորձի առաջին սերիայում կովերը միզանյութն ստանում էին ինչպես սիլոսի (սիլոսը պատրաստվել է միզանյութով), այնպես էլ համակցված կերի հետ։

Մարսողության և նյութափոխանակության փորձերը կատարվել են գոյություն ունեցող մեթոդիկայով։

Ամբողջ փորձի ընթացքում կատարվում էր կովերին տրվող կերերի և նրանց մնացորդների ամենօրյա անհատական հաշվառում։ Ամեն օր հաշվառվել է նաև կաթն ըստ առանձին կովերի։ Կենդանիները կշռվել են փորձի սկզբում և վերջում։ Փորձի հաշվառման շրջանում տարվել է կղանքի (թրիքի), մեզի և կաթի անհատական հաշվառում, նրանց միջին նմուշները կոնսերվացրել և նախապատրաստել ենք քիմիական անալիզի։

Կերակրի աղը տրվել է կտորների ձևով, ջուրը՝ ավտոմատ խմոցներից։

Կովերի օրական ստացած կերերի, նրանց մեջ սննդանյութերի պարունակության և պահանջի, ինչպես նաև հաշվառման շրջանում ստացված կաթի քանակի միջին տվյալները բերվում են աղյուսակ 1-ում։

Առաջին սերիայի փորձերում կովերը մարսելի պրոտեինն ստացել են նորմայից օրական մեկ գլխին 162 գ պակաս։

Երկրորդ սերիայի փորձի երկու շրջանումն էլ մարսելի պրոտեինն զգալի չափով պակաս է պահանջից։

Պրոտեինը պակաս է թե՛ առաջին և թե՛ երկրորդ սերիայի փորձերում, այն լրացվել է համապատասխան քանակությամբ միզանյութով։

Փաստացի կերած կերերի մեջ փորձի բոլոր շրջաններում էլ կերի միավորները նորմայից զգալի չափով պակաս են, թեև կովերն ունեցել են նախատես-

ված նորմային համապատասխան մթերատվություն։ Այս հարցն առանձին լուսաբանման կարիք ունի։

Կալցիումի քանակը կերաբաժնում զգալի չափով ավելի է նորմայից, իսկ ֆոսֆորը և կարոտինը՝ պակաս։ Վերջինս բացատրվում է նրանով, որ տեղական կերերը քիչ են պարունակում ֆոսֆոր և կարոտին։

Աղյուսակ 1

Մեկ կովի օրվա ընթացքում ստացած կերերը, սննդանյութերի պարունակությունը, դրանց պահանջը և օրական կթերը ըստ փորձաշրջանների

Փորձի սերիաները	Փորձաշրջաններ	Մեկ կովի փաստացի ստացած կերերի քանակը մեկ օրում (կգ)							Կերաբաժինը պարունակում է		Պահանջվում է		Օրական կթերը (կգ)
		խոտ	ծղոտ	բանջարեկենսահյութ	խոտի կծիկ	կոմբիկորմ	կեր	միզանյութ (գ)	կերի չոր նյութ (կգ)	մարսելի սպիտակուց (գ)	կերի չոր նյութ (կգ)	մարսելի սպիտակուց (գ)	
1-ին (1961 թ.)	Հիմնական կերաբաժին + միզանյութ	5,0	—	6,7	8,7	1,8	1,0	68	8,0	1041	11,1	1203	13,7
2-րդ (1962 թ.)	Հիմնական կերաբաժին	4,1	3,3	—	10,7	3,8	—	—	7,7	875	10,7	1192	12,5
	Հիմնական կերաբաժին + միզանյութ	3,8	3,3	—	9,8	3,8	—	95	7,4	847	10,3	1134	12,0

Կերաբաժնի սննդարարությունը, սննդանյութերի մարսելիության գործակիցները և օգտագործման ստուգմանը պարզելու նպատակով, ուսումնասիրել ենք կերերի քիմիական կազմը, որի տվյալները բերվում են աղյուսակ 2-ում։

Տարբեր սննդանյութերի մարսելիության գործակիցները որոշելու համար ուսումնասիրվել է նաև կղանքի քիմիական կազմը, կովերի փաստացի կերած, կղանքի հետ դուրս եկած սննդանյութերի, ինչպես նաև փաստացի կերած մարսելի սննդանյութերի քանակը։

Առաջին սերիայի փորձերում կերաբաժնի օրգանական նյութի 16,0%-ը կազմել է պրոտեինը, 2,0%-ը՝ ճարպը, 47,5%-ը՝ թաղանթանյութը և 34,5%-ը՝ անազոտ էքստրակտային նյութերը։

Երկրորդ սերիայի փորձերում այդ սննդանյութերն այլ հարաբերության մեջ են եղել օրգանական նյութերի նկատմամբ։ Այսպես, պրոտեինը երկու խմբի կերաբաժիններում էլ կազմել է նրա 11,0%-ը, ճարպը՝ 3,6, թաղանթանյութը՝ 27,2, անազոտ էքստրակտային նյութերը՝ 58,6%-ը։

Կերաբաժնի պրոտեինային հարաբերությունը (մարսելի պրոտեինի հարաբերությունը մնացած սննդանյութերի նկատմամբ) առաջին սերիայի փորձերում եղել է նեղ (1 : 4,7), իսկ երկրորդ սերիայում՝ լայն (1 : 9)։

Ընդհանուր մարսելի սննդանյութերի գումարը մեկ գլխին մեկ օրում առաջին սերիայի փորձերում կազմել է 8236 գ, իսկ երկրորդում՝ կոնտրոլ խմբինը՝ 6511, ստուգիչ խմբինը՝ 6337 գ։

Աղյուսակ 2

Կերերի քիմիական կազմը

Փորձի անբիանեբը	Փորձաշրջանները	Կերեր	Չուր	Չոր նյութեր	Օրգանական նյութեր	Պրոտեին	Ճարպ	Թաղանթա-նյութ	Անազոտ էքստրակտ. նյութեր	Մոխիր	Կալցիում	Ֆոսֆոր	Ազոտ
1-ին	Հիմնական կերաբա-ժին+միզանյութ	Խոտ	9,5	90,5	84,5	16,5	1,63	38,0	28,37	6,0	1,25	0,36	2,64
		Բամբակի հունդի կճեպ	15,7	84,3	81,3	7,4	0,77	55,2	17,93	3,0	0,73	0,16	1,19
		Սիլոս եգիպտացորենի	79,8	20,2	18,4	3,7	0,91	6,6	7,19	1,8	0,15	0,06	0,60
		Համակցված կեր	12,0	88,0	86,5	18,5	1,98	10,1	55,92	1,46	1,06	0,3	2,96
		Ցորենի թեփ	14,0	86,0	83,5	18,6	3,0	9,4	52,50	2,50	0,57	0,12	2,97
2-րդ	Հիմնական կերաբաժին	Խոտ	15,3	84,7	79,4	6,0	1,65	30,0	41,75	5,27	0,83	0,13	0,96
		Ծղոտ	11,6	88,4	81,1	5,8	1,90	32,7	41,50	7,3	0,84	0,15	0,92
		Սիլոս եգիպտացորենի	80,1	19,9	18,1	1,9	1,10	4,8	10,30	1,8	0,17	0,05	0,03
		Համակցված կեր	13,3	86,7	82,7	14,9	3,83	5,8	58,17	4,0	0,85	0,30	2,38
2-րդ	Հիմնական կերաբա-ժին+միզանյութ	Խոտ	11,2	88,8	83,4	5,7	2,34	28,6	46,76	5,4	0,78	0,11	0,90
		Ծղոտ	8,9	91,1	83,5	6,6	2,2	31,9	42,8	7,6	0,87	0,15	1,05
		Սիլոս եգիպտացորենի	79,1	20,9	18,4	2,1	1,0	4,9	10,4	2,5	0,21	0,08	0,33

Սննդանյութերի մարսելիության գործակիցների միջին տվյալները ցույց են տալիս, որ կերաբաժնում միզանյութ ստացած կովերի (փորձնական շրջան) բոլոր սննդանյութերը, բացի թաղանթանյութից, լավ են մարսել, քան հիմնական կերաբաժին ստացող կովերը (ստուգիչ շրջան)։ Հատկապես լավ են մարսելի պրոտեինները և անազոտ էքստրակտային նյութերը, որոնք 6—14%-ով ավելի են փորձնական շրջանում՝ ստուգիչ շրջանի հետ համեմատած։

Աղյուսակ 3

Սննդանյութերի մարսելիության միջին գործակիցներն ըստ փորձի շրջանների (%)

Փորձի սե-րիաները	Փորձաշրջանները	Չոր նյութեր	Օրգանական նյութեր	Պրոտեին-ներ	Յուղ	Թաղանթանյութ	Անազոտ էքստրակտային նյութեր
1-ին	Հիմնական կերաբաժին+միզանյութ	55,9	58,2	65,0	47,9	47,4	70,4
2-րդ	Հիմնական կերաբաժին	52,0	56,2	52,7	58,6	50,5	60,0
	Հիմնական կերաբաժին+միզանյութ	56,7	60,5	53,7	72,2	48,8	66,2

Թաղանթանյութի մարսելիության գործակիցների միջև փորձի երկու շրջանումն էլ տարբերություն չկա։

Ազոտի, կալցիումի, ֆոսֆորի բալանսը և փոխանակությունն ուսումնասիրելու նպատակով կատարված է կերերի, կղկղանքի, մեզի և կաթի քիմիական կազմի ուսումնասիրություն, ստացված տվյալների հիման վրա միայն հնարավոր էր դատել նյութափոխանակության պրոցեսների մասին։

Մեզի քիմիական կազմը ստուգիչ և փորձնական շրջաններում համարյա նույնն է, սակայն դիտվում է շատ հետաքրքիր երևույթ՝ մեզի քանակը փորձնական շրջանում, այսինքն՝ կերաբաժնում միզանյութ ստացած կովերի մոտ 1 գլխին մեկ օրում 2,5 կգ-ով կամ 27%-ով ավելի է ստուգիչ շրջանի հետ համեմատած, այդ պատճառով էլ ազոտի հեռացումը մեզի հետ փորձնական շրջանում 33%-ով ավելի է։ Սա ցույց է տալիս, որ միզանյութ տալու դեպքում օրգանիզմում առաջ է գալիս որոշակի լարվածություն և ներքին օրգանները մոբիլիզացվում են շուտ հեռացնելու նյութափոխանակության հետևանքով առաջ եկած նյութերը։

Ազոտի բալանսի և օգտագործման վերաբերյալ ստացվել են հետաքրքրքրական տվյալներ, որոնք բերվում են աղյուսակ 4-ում։

Ինչպես արդեն ասել ենք, փորձի առաջին սերիան, երբ կերաբաժնի պրոտեինի մի մասը փոխարինվել է միզանյութով, կատարեցինք սննդային բարձր մակարդակի պայմաններում, կենդանիներին ապահովելով բավարար քանակությամբ սննդանյութերով և հատկապես մարսելի պրոտեինով, իսկ փորձի 2-րդ սերիան կատարեցինք կերակրման ցածր մակարդակի պայմաններում, հատկապես մարսելի պրոտեինի պակասի դեպքում, այսինքն՝ այն մոտեցրինք

Աղյուսակ 4

Ազոտի բալանսը և օգտագործումը

Փորձի սերիաները	Փորձաշրջանները	Ընդունել է ազոտ կերերից (գ)	Դուրս է եկել կղանքի հետ (գ)	Մարսվել է	Ազոտի մարսելիության գործակիցը (% %)	Դուրս է եկել մեզի հետ (գ)	Յուրացվել է (գ)	Մարսված ազոտի օգտագործման գործակիցը (%)	Դուրս է եկել կաթի հետ	Կաթի ազոտի օգտագործման %-ը: Ընդունած ազոտից	Կաթի ազոտի օգտագործման %-ը: Մարսած ազոտից	Կաթի ազոտի օգտագործման %-ը: Յուրացված ազոտից	Ընդամենը դուրս է եկել ազոտ (գ)	Կուտակվել է մարմնում (բալանս +, —)	Կուտակված ազոտի օգտագործման %-ը: Մարսածից	Կուտակված ազոտի օգտագործման %-ը: Յուրացվածից	Կերերից ընդունած ազոտի ընդհանուր օգտագործման %-ը
1-ին	Հիմնական կերաբաժին+միզանյութ	389	127	262	67,2	109,2	152,6	58,1	74,7	19,2	28,7	49,8	310,9	77,8	29,5	50,2	39,2
2-րդ	Հիմնական կերաբաժին	197,5	91,5	105,9	53,6	69,3	36,3	34,3	78,8	39,3	74,4	—	240,1	42,6	—	—	18,4
2-րդ	Հիմնական կերաբաժին+միզանյութ	240,3	92,4	147,9	61,6	99,1	48,8	33,0	77,3	32,2	52,3	—	268,8	—28,5	—	—	20,3

Հանրապետության շատ տնտեսություններում տարածված կերակրման մակարդակին։ Այս հանգամանքը իր ազդեցությունն է թողել ազոտի ու ֆոսֆորի բալանսի և օգտագործման վրա։

Աղյուսակ 4-ի տվյալները ցույց են տալիս, որ մարսելի ազոտի օգտագործման գործակիցը 1-ին սերիայի փորձերում կազմում է 53—65%, օրգանիզմում կուտակված ազոտի քանակը (բալանս)՝ 56—105 գ, կամ այն կազմում է մարսված ազոտի 24—30%-ը և յուրացված ազոտի 44—60%-ը։

Ընդունած ազոտի ընդհանուր օգտագործման գործակիցը (յուրացված ազոտի ընդունածի նկատմամբ) կազմում է 34—45%։

Այս ցուցանիշների տեսակետից 2-րդ սերիայի փորձերում ստուգիչ և փորձնական շրջանների միջև տարբերություն չկա։

Կաթի գոյացման վրա ազոտի օգտագործումն 1-ին սերիայի փորձերում կազմել է ընդունած ազոտի 18—21%-ը, մարսածի 25—30%-ը և յուրացրածի 40—56%-ը։

Երկրորդ սերիայի փորձերում ընդունած և մարսած ազոտ կաթի գոյացման վրա ավելի շատ է ծախսվել ստուգիչ շրջանում, քան փորձնականում։

Երկրորդ սերիայի փորձերում կերաբաժնի ազոտի պակասի պատճառով նրա բալանսը բացասական է ստացվել։

Աղյուսակ 5

Հանքային նյութերի բալանսը և օգտագործումը

Փորձի սերիանները	Փորձաշրջանները	Ընդունել է կերից (գ)	Դուրս է եկել (գ)			Ընդամենը դուրս է եկել (գ)	Կուտակվել է բալանս +, —	Օգտագործվել է կաթի գոյացման համար (%)	Ընդհանուր օգտագործման %-ը	Կալցիումի և ֆոսֆորի հարաբերությունը
			կղանքի հետ	մեզի հետ	կաթի հետ					
		Կալցիում								
2-րդ	Հիմնական կերաբաժին	117,6	85,5	2,3	23,2	110	+5,7	20,0	24,8	14,3
	Հիմնական կերաբաժին+միզանյութ	113,3	76,4	2,8	21,7	101	12,3	19,2	30,0	14,0
		Ֆոսֆոր								
2-րդ	Հիմնական կերաբաժին	27,2	23,5	0,7	13,0	37,1	—99	48,1	11,4	
	Հիմնական կերաբաժին+միզանյութ	28,2	22,8	0,9	11,9	35,3	—7,1	42,2	17,0	

Փորձի երկու շրջանումն էլ կալցիումի բալանսը դրական է։ Կենդանու կերի հետ ընդունած կալցիումի 19—20%-ը ծախսվել է կաթի գոյացման վրա, որը նույնչափ է փորձի երկու շրջանումն էլ։

Կաթի գոյացման վրա ծախսված և օրգանիզմում կուտակված կալցիումի քանակը փորձնական շրջանում կազմում է 30%, որը 5,2%-ով ավելի է ստուգիչ շրջանի հետ համեմատած։

Ֆոսֆորի բալանսը փորձի երկու շրջանումն էլ բացասական է կերաբաժնում նրա քիչ լինելու պատճառով։ Ընդունած ֆոսֆորի 42—48%-ը ծախսվել է կաթի գոյացման վրա, որը կազմում է ֆոսֆորի ընդհանուր օգտագործման 11—17%-ը։

Փորձնական շրջանում օրգանիզմում կուտակված և կաթի գոյացման վրա ծախսված ֆոսֆորը 6%-ով ավելի է ստուգիչ շրջանի հետ համեմատած։

Ազոտի, կալցիումի և ֆոսֆորի բալանսի ու օգտագործման այս ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս այն խորը փոփոխությունները, որոնք տեղի են ունենում օրգանիզմում տարբեր կերաբաժինների հետ միզանյութ տալու ժամանակ։

Եզրակացություններ

1. Կերաբաժնի բոլոր սննդանյութերը (բացի թաղանթանյութից) ավելի լավ են մարսվել միզանյութ տալու դեպքում։ Լավ են մարսվել հատկապես ճարպերը և անազոտ էքստրակտային նյութերը, որոնց մարսելիության գործակիցները, ստուգիչ խմբի հետ համեմատած 6—14%-ով ավելի են։

Փորձի երկու շրջանումն էլ թաղանթանյութը մարսվել է միատեսակ։

2. Փորձնական շրջանում, ստուգիչ շրջանի հետ համեմատած, օրական մեկ գլխին 2,5 կգ կամ 27%-ով ավելի է եղել, այդ է պատճառը, որ մեզի հետ ազոտի հեռացումը փորձնական շրջանում ստուգիչի համեմատությամբ 33%-ից ավելի է։ Հետևաբար, միզանյութ տալը օրգանիզմում առաջ է բերում որոշակի լարվածություն։

3. Մարսելի ազոտի օգտագործման գործակիցը առաջին սերիայի փորձերում կազմում է 58,1%, կուտակումը՝ մարսած ազոտից՝ 29,5%, յուրացրածից՝ 50,2%։ Կերի ազոտի ընդհանուր օգտագործումը (յուրացրած ազոտը տվածի համեմատությամբ) կազմում է 39,2%։

Պրոտեինային սննդառության ցածր մակարդակի դեպքում ազոտի բալանսը բացասական է ստացվել և այն զգալի չափով ցածր է երկրորդ սերիայի փորձերում։ Ազոտի բալանսն այդ փորձի փորձնական և ստուգիչ շրջաններում էլ նույնն է եղել։

4. Կաթի գոյացման համար ազոտի օգտագործումը միզանյութ տալու դեպքում առաջին սերիայի փորձերում կազմել է կերած (ընդունած) ազոտի 19,2%-ը, մարսած ազոտի 28,7%-ը և յուրացրած ազոտի 49,8%-ը։

Պրոտեինային սննդառության ցածր մակարդակի դեպքում կաթի հետ հեռացված ազոտը ստուգիչ և փորձնական շրջաններում թեև նույնն է (օրական 78 գ), սակայն նրա օգտագործումը զգալիորեն ավելի է ստուգիչ շրջանում և այն կազմում է ընդունած ազոտի 39,3%-ը և մարսածի 74,4%-ը, այն դեպքում, երբ ազոտի օգտագործումը փորձնական շրջանում համապատասխանորեն կազմում է 32,2 և 52,3%։

5. Կալցիումի բալանսը դրական է փորձի երկու շրջանումն էլ, իսկ օգտագործման գործակիցը (կաթի գոյացման վրա ծախսվածը և օրգանիզմում կուտակվածը) որոշ չափով (5,2%) ավելի է փորձնական շրջանում։

Ֆոսֆորի բալանսը բացասական է ստացվել փորձի երկու շրջանումն էլ։ Դա բացատրվում է տրված կերերի մեջ ֆոսֆորի աղքատությամբ։

Հայկական անասնաբուծության և անասնաբուժության գիտա-հետազոտական ինստիտուտ

Ստացված է 31.VII 1967 թ.

Г. П. ЗАХАРЯН, А. Г. ИСААКЯН, А. С. ШУШАНЯН, П. Е. ГЕВОРКЯН

ВЛИЯНИЕ МОЧЕВИНЫ (КАРБАМИД) НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У КОРОВ

Резюме

Проблема использования мочевины в животноводстве хотя не новая, однако изучение ее влияния на переваривание и использование азота мочевины мало изучены и освещены в литературе, а в республике таких исследований вообще нет.

Мы изучили возможность замены части протеина рациона мочевиной, а также ее влияние на здоровье, молочную продуктивность, переваримость и обмен веществ.

Недостающий в рационе переваримый протеин (20—30%) в опытных периодах восполнялся мочевиной. Мочевина задавалась с комбикормом при тщательном перемешивании и силосом при его закладке.

Все питательные вещества рациона (кроме клетчатки) лучше переваривались при даче мочевины. Особенно хорошо переваривались жиры и безазотистые экстрактивные вещества. Они по сравнению с контрольным периодом опыта (рационы без мочевины) переваривались на 6—14% больше.

В оба периода опыта клетчатки переваривались одинаково.

Мочевыделение в опытный период на 1 голову в день на 2,5 кг или 27%, а азота в моче на 33% было больше, чем в контрольный период. Следовательно, дача мочевины создает определенную напряженность в организме.

Коэффициент использования переваримого азота в первой серии опытов составлял в среднем 58,1%, отложение азота от переваренного—29,5%, от усвоенного—50,2%. Общее использование азота корма от принятого составило 39,2%.

Использование азота на образование молока при даче мочевины и в первой серии опытов составило 19,2% от принятого, 28,7% от переваренного и 49,8% от усвоенного.

При низком уровне протеинового питания (вторая серия опытов) выделение азота с молоком хотя одинаково (78 г) в оба периода опыта, но использование его на образование молока значительно больше в контрольном периоде, т. е. 39,3% от принятого, 74,4% от переваренного, в то

время, когда в опытный период они составляют соответственно 32,2 и 52,3%.

Баланс кальция положительный в оба периода опыта, а коэффициент его использования (на образование молока и на отложение) несколько больше, на 5,2% в опытном периоде.

Баланс фосфора отрицательный в оба периода опыта. Это объясняется бедностью использованных кормов фосфором.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Карбамид в кормлении жвачных животных, М., 1963.
2. Томмэ М. Ф., Модянов А. В. Заменители кормового протеина, М., 1963.
3. Новое в кормлении сельскохозяйственных животных, т. IV, М., 1962.
4. Попов И. С. Избраные труды, М., 1966.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXI, № 9, 1968

Ф. Г. ПЕТРОСЯН

БИОЛОГИЯ ВИНОГРАДНОГО ТРИПСА (DREPANOTHRIPS REUTERI UZEL) В УСЛОВИЯХ АРМЕНИИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ

О вредителе виноградной лозы — трипсе, который встречается также на дубе, клене, орешнике, иве и на других деревьях, в литературе имеется ряд работ [1, 3—5].

В Армении о трипсе стало известно с 1955 г. (совхоз им. Кирова Вединского района), а весной 1956—1957 гг. довольно сильное распространение получил в 3-м совхозе Эчмиадзинского района [2].

Для того, чтобы выяснить распространенность трипса в Армении в порайонном разрезе, а также установить на каких деревьях (породах) он еще встречается, в 1959 г. нами было проведено обследование виноградников в Араратской низменности и в северо-восточных районах республики. Установлено, что трипс распространен повсеместно в виноградарческих районах и особенно в окрестностях Еревана, в Эчмиадзинском и Вединском районах. Гораздо реже он встречается в Аштаракском, Октемберянском районах. В северо-восточных районах Армении виноградный трипс встречается в единичных экземплярах.

Во время обследования трипс был обнаружен еще на иве, но в очень незначительном количестве. На орешнике, на дубе, клене, как указывается в литературе, вредитель не встречался, несмотря на то, что виноградные кусты в этих же садах были довольно сильно заражены трипсом. На сорняках трипс также не был обнаружен.

Наблюдения над трипсом производились нами в 3-ем совхозе Эчмиадзинского района и на виноградниках экспериментальной базы Института виноградарства, виноделия и плодоводства в 1958—1960 гг. как в природе, так и в лабораторных условиях, с начала апреля до конца октября.

При изучении биологии вредителя выяснено, что зимуют в основном взрослые трипсы в трещинах и под чешуйками коры виноградной лозы, а также небольшое количество личинок последнего возраста. Иногда встречаются зимующие личинки третьего возраста. Весной трипсы пробуждаются вместе с началом сокодвижения виноградной лозы.

Развитие вредителя протекает в соответствии с метеорологическими условиями. Так, в 1959 г. появление взрослых трипсов на виноградной лозе было отмечено 17 апреля при средней температуре воздуха 15° и относительной влажности 42%, а в 1960 г.—28 апреля при средней температуре воздуха 13,5° и относительной влажности 52%, т. е. на 11 дней позже по сравнению с 1959 г., что объясняется дождливой и холодной погодой.

После выхода с мест зимовки трипс интенсивно питается. В ранне-

весенний период он повреждает распускающиеся почки виноградной лозы; очень часто это приводит к тому, что почки совсем не распускаются, и кусты стоят голые. Такое явление наблюдалось в 1963 г. в 3-ем совхозе. Позднее трипс переходит на молодые листья.

Личинки, как и взрослые трипсы, держатся главным образом на нижней стороне листа, прокалывая и высасывая сок из тканей.

Ущерб, приносимый трипсом весной, довольно значителен. Сильнее всего страдают от него молодые листья конечных побегов, в поврежденных местах клетки отмирают, и на листьях вдоль жилок образуются пятна коричневого цвета. Поврежденные листья впоследствии делаются курчавыми и местами бывают продырявлены. У винограда повреждаются преимущественно почки и листья.

При весенних заморозках на листьях также появляются коричневые пятна. Это иногда вводит в заблуждение виноградарей, которые ошибочно полагают, что листья, поврежденные трипсом, пострадали от весенних заморозков.

Взрослые зимующие трипсы весной живут около 15—20 дней. В лабораторных и природных условиях нами был прослежен весь цикл развития трипса, который распадается на следующие стадии: яйцо, личинка (четыре возраста), две нимфальные стадии, взрослая особь (самка и самец).

По нашим наблюдениям, яйца откладываются трипсом в местах разветвления жилок в эпидермис молодых листьев. Яйцо трипса белого цвета, имеет бобовидную форму и глубоко погружено в ткань. Яйцекладка происходит в несколько приемов. Взрослые откладывают всего 60 яиц — от 3 до 20 в день. Развитие яйца весной и осенью длится 6—10 дней, летом 4—6 дней. Личинка первой стадии, только что вылупившаяся из яйца, прозрачная, и ее из-за малых размеров трудно найти на листьях. После отрождения она 1—2 дня держатся на местах откладки яиц группами. К концу своего развития личинка первого возраста увеличивается в размерах и приобретает светло-желтоватую окраску. Продолжительность развития их первой стадии 2—5 дней. Через 2—4 дня после первой линьки личинка линяет во второй раз. Ее шкурка после каждой линьки остается в виде белой полоски на листе. Третья линька происходит также через 2—4 дня. У личинки четвертого возраста к концу развития размер тела сильно увеличивается и окраска тела из бледно-желтой становится желтой.

Личинка после четырех линек с промежутками в 2—5 дней переходит в стадию пронимфы, а через 1—3 дня превращается в нимфу. Пронимфа и нимфа неподвижны, чем и отличаются от остальных стадий личинок. Если их потревожить, они начинают медленно передвигаться. *Через 1—4 дня происходит окрыление.* Взрослый трипс после сбрасывания нимфальной шкурки бывает белого цвета. Примерно через сутки он приобретает свою обычную светло-коричневую окраску. Самцы и самки очень схожи, однако самца можно отличить от самки по более приплюснутому телу и большей подвижностью. Кроме того, самцы по размерам

значительно меньше самок. Последние имеют более широкое и толстое брюшко.

На листьях виноградной лозы количество самок в течение сезона бывает значительно больше количества самцов. Трипсы не совершают больших перелетов. Продолжительность жизни взрослого трипса около 20—23 дней. Из многочисленных данных, полученных нами по развитию трипса на виноградной лозе в лабораторных условиях, в таблице приводим только некоторые из них.

Таблица 1

Развитие виноградного трипса в лабораторных условиях

Средняя температура воздуха	Относительная влажность в %	Даты развития трипса: Яйцо	Личинка: 1 возраста	Личинка: 2 возраста	Личинка: 3 возраста	Личинка: 4 возраста	пронимфа	нимфа	имаго	яйцо	продолжительность развития в днях
24,5	59	25.VI	2.VII	4.VII	6.VII	9.VII	12.VI	14.VII	16.VII	22.VII	27
24,7	58	24.VI	29.VI	1.VII	3.VII	6.VII	9.VII	11.VII	13.VII	19.VII	25
24,5	59	29.VI	5.VII	7.VII	9.VII	12.VII	15.VII	17.IV	19.VIII	25.VII	26
24,6	60	1.VII	6.VII	8.VII	10.VII	12.VII	14.VII	17.VII	19.VII	24.VII	23
27,9	49	16.VII	20.VII	22.VII	24.VII	26.VII	29.VII	31.VII	1.VIII	6.VIII	21
26,4	54	21.VII	26.VII	28.VII	30.VII	1.VIII	3.VIII	5.VIII	6.VIII	11.VIII	21
26,7	54	1.VIII	5.VIII	6.VIII	8.VIII	10.VIII	12.VIII	14.VIII	15.VIII	20.VIII	19
28,0	50	14.VIII	18.VIII	20.VIII	22.VIII	24.VIII	26,VIII	27.VIII	29.VIII	3.IX	19
25,5	55	16.VIII	20.VIII	22.VIII	24.VIII	26.VIII	29.VIII	1.IX	2.IX	2.IX	24
18,6	54	16.IX	22.IX	26.IX	30.IX	4.X	8.X	11.X	13.X	—	—

Из таблицы видно, что длительность развития трипса от яйца до имаго связана с температурой воздуха. В августе, в связи с повышением температуры, на развитие трипса потребовалось 14—16 дней, а в сентябре с понижением температуры воздуха—27—29 дней. Продолжительность одной генерации 19—35 дней. В природе у трипса генерации сливаются, т. е. одна генерация заходит за другую, и в течение всего вегетационного периода можно найти все стадии развития.

Исследования, проведенные в течение трех лет, показали, что в 3-м совхозе и на экспериментальной базе Института ВВиП трипс на виноградниках с конца мая до 20 июня не наблюдался—встречались только единичные экземпляры. Взрослые первой генерации мигрировали и откладывали свои яички на каком-то другом растении. Несмотря на тщательные поиски, за указанное время нам не удалось установить, на каком именно растении развивается вторая генерация.

По данным Мокржецкого [3], во второй половине лета трипс держится на листьях различных деревьев и кустарников, в частности, на листьях клена, лещины, ивы и др. По Федорову [4], трипс исчезает с виноградной лозы в июне, июле и встречается на дубах в лесах, окружающих виноградники.

В условиях же Армении, как показали наши наблюдения, виноградный трипс исчезает к концу мая и появляется снова на виноградниках к концу июня. После 20 июня число взрослых трипсов второй генерации с каждым днем увеличивается, и в начале июля на листьях виноградной лозы бывает много личинок первого возраста. В конце июля на каждом листе конечных побегов число крылатых доходит от 2 до 15 особей. Трипсы концентрируются на листьях верхних побегов куста. На листьях нижних и средних побегов они встречаются в единичных экземплярах.

Вредная деятельность трипса наблюдается только весной. Несмотря на то, что летом число его на верхних листьях конечных побегов бывает в несколько раз больше, чем весной, вреда виноградникам не причиняет.

В Америке, по данным Эбелинга [6], в начале сезона, когда ягоды винограда достигают $^1/_3$ нормальной величины, трипс вызывает на них белые царапины, вследствие чего кожица поврежденных ягод темнеет.

По нашим наблюдениям, трипс ягоды совершенно не повреждает. Нами не наблюдалось также повреждение зеленых побегов. Трипс питается исключительно листьями, не трогая побеги.

Наши исследования показывают, что начиная с конца августа в природе число крылатых уменьшается. Отрождение личинок в природе наблюдается до 25 сентября при средней температуре воздуха 16—18°С. Со второй половины сентября некоторые личинки последнего возраста принимают светло-оранжевую окраску и уходят на зимовку. С 10—15 октября крылатые и личинки последнего возраста встречаются в единичных экземплярах. После 20—25 октября при средней температуре воздуха 11—15°С трипс в природе на листьях виноградной лозы больше не встречался.

В течение вегетационного периода трипс в условиях Армении дает 6 генераций. Федоров пишет, что число генерации неизвестно, но высказывает предположение о возможном числе поколений за вегетационный период (не менее 5). По данным С. А. Мокржецкого, трипс дает в год 3—5 поколений.

Наряду с изучением биологии трипса, большой интерес представляло также установление сравнительной повреждаемости отдельных сортов винограда вредителем. Для этого нами в течение трех лет проводился учет кустов на коллекционном участке Института ВВиП на 20 основных сортах винограда. Наблюдения велись также и в других районах виноградарства, в совхозах и колхозах. Учет проводился в конце апреля при массовом появлении перезимовавших трипсов и в конце июля в период его интенсивного развития. На основании наблюдений над повреждаемостью сортов винограда трипсом они группированы на сильно повреждаемые и сравнительно устойчивые.

Ниже приводим список сортов винограда, расположенных в порядке их повреждаемости трипсом.

Сорта, сильноповреждаемые (от 50 до 100%)

Еревани, Арарати, Сев-Араксени, Спитак-Араксени, Амбари.

Сорта, переходные от сильноповреждаемых к среднеповреждаемым (от 25 до 50%)

Назели, Мсхали, Мускат-фиолетовый, Тавризени, Гаран-дмак, Воскеат.

Сорта, переходные от среднеповреждаемых к слабо повреждаемым (от 5 до 25%)

Чилар, Кармир-Кахани, Корза-Кишмиши, Кахет, Ицаптук.

Сорта, слабоповреждаемые (до 50%)

Семильон, Каберне, Саперави.

Среди вышеперечисленных 20 сортов винограда нет ни одного абсолютно устойчивого сорта, все они повреждаются трипсом, но в разной степени. Установление повреждаемости сортов винограда трипсом имеет очень важное значение при проведении химических мер борьбы с указанным вредителем.

Химические меры борьбы с виноградным трипсом

Химический метод борьбы с виноградным трипсом как в условиях Армении, так и в других республиках до 1958 г. совершенно не был разработан, поэтому в течение четырех лет (1958—1961 гг.) нами проводилась работа по разработке мер борьбы с ним. В первые два года в лабораторных и природных условиях испытывались препараты—30% меркаптафос, М-81 в концентрациях 0,02—0,04 и 5,5%-ный дуст ДДТ.

Наши исследования ставили перед собой следующие задачи: установление эффективности препаратов, а также дозировок, сроков отработки препаратов и влияния их на развитие виноградной лозы.

Лабораторные опыты ставились на отдельных побегах 10 и 15 июля по следующей методике: брались сильнозараженные побеги виноградной лозы с листьями, которые помещались в колбы с водой, затем опрыскивались и опыливались указанными выше препаратами. В природе опыты проводились в 3-м совхозе на отдельных делянках.

Как видно из таблицы, результаты испытаний всех трех препаратов в лаборатории и в природе показали высокую эффективность их в борьбе с трипсом. Все три препарата по отношению к трипсу обладают одинаковой токсичностью.

Из трех препаратов для борьбы с трипсом наиболее перспективным является ДДТ, так как по сравнению с маркаптафосом он менее токсичен для теплокровных. В 1960 г. проверочные опыты по испытанию 5,5% дуста ДДТ были продолжены в широких полевых условиях. Опыты проводились в совхозе им. Кирова (Вединского района) на винограднике площадью в 5 га на сорте Мсхали. Опыливание производилось ранцевым опыливателем в два срока: первое—5 мая при массовом появлении перезимовавших взрослых, второе—20 мая. Второе опыливание совпало

Таблица 2

Результаты испытания препаратов в лаборатории и природе против трипса

Варианты опыта	Опыты в лаборатории		Опыты в природе	
	опыт поставлен 10/VII, учет произведен 12/VII	опыт поставлен 15/VII, учет произведен 17/VII	опыт поставлен 24/VII, учет произведен 27/VII	опыт поставлен 28/VII, учет произведен 30/VII
	% смертности			
Меркаптафос —0,02%	94	97	95	98
Меркаптафос —0,04%	100	100	100	98
М—81 —0,02%	100	97	97	100
М—81 —0,04%	100	97	100	100
ДДТ — опыливание	100	100	98	95
Контроль	2	0	0	33

со сроком борьбы с гроздевой листоверткой (против первой генерации).

Учет эффективности производился на второй и третий день после опыливания на 3-х участках. При этом по диагонали участка с разных кустов срывалось по 60 листьев и под бинокуляром производился подсчет живых трипсов и устанавливалась средняя заселенность их на лист. То же самое производилось и на контроле (табл. 3).

Таблица 3

Результаты применения ДДТ против трипса в широких полевых условиях

Участки	Норма расхода ДДТ, в кг/га	Опыливание				
		1-е (5 мая)			2-е (20 мая)	
		число учетных листьев	число трипсов	средняя заселенность трипсов на листе	число трипсов	средняя заселенность трипсов на листе
№ 1	25—40	60	12	0,2	8	0,13
№ 2	25—40	60	16	0,26	6	0,1
№ 3	25—40	60	14	0,23	9	0,16
Контроль	—	60	136	2,1	153	2,5

Результаты учета показали высокое токсическое действие препарата на вредителя. На учетных кустах при втором опыливании трипс встречался в единичных экземплярах, а на контроле в большом количестве.

Проверочные опыты по испытанию 5,5% дуста ДДТ в 1961 г. были продолжены в широких полевых условиях. Опыты ставились в 3-ем совхозе (Эчмиадзинский район) на винограднике площадью 2 га на сильноповреждаемом сорте Арарати. Было проведено 2 опыливания. В

1961 г. весна была ранняя, и первое опыливание проводилось 26 апреля (на 10 дней раньше, чем в 1960 г.), а второе—во второй декаде мая. Учет эффективности производился на 3 день после опыливания на 3 участках опытного виноградника (табл. 4).

Таблица 4

Результаты применения ДДТ против трипса, 1961 г.

Участки	Норма расхода ДДТ в кг/га	Опыливание				
		26 апреля			15 мая	
		число учетных листьев	число трипсов	плотность трипсов на лист	число трипсов	плотность трипсов на лист
№ 1	25—40	75	2	0,02	0	0
№ 2	25—40	75	1	0,01	0	0
№ 3	25—40	75	0	0	1	0,01
Контроль	—	75	148	1,8	179	2,3

Учет эффективности отработок в ранневесенний период в условиях широкого полевого опыта при массовом появлении трипса показал, что ДДТ, применяемый методом опыливания, является высокоэффективным препаратом. На учетных листьях после второй обработки во время учета живые личинки не были обнаружены, в то время как контрольные участки были сильно заражены трипсом.

На основании опытов, проведенных в течение трех лет в условиях Армении в борьбе с трипсом на виноградной лозе, рекомендуем препарат ДДТ методом опыливания при норме расхода 25—40 кг на га. В течение сезона опыливание следует проводить 2 раза: первое—в конце апреля, при появлении первых листьев, второе—в конце второй декады мая. Второе опыливание совпадает со сроком борьбы с первой генерацией гроздевой листовертки.

Институт виноградарства, виноделия
и плодоводства МСХ АрмССР

Поступило 8.VI 1966 г.

Ф. Г. ПЕТРОСЯН

ԽԱՂՈՂԻ ՏՐԻՊՍԻ ԲԻՈԼՈԳԻԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ԵՎ ՊԱՅՔԱՐԸ ՆՐԱ ԴԵՄ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Արարատյան հարթավայրում վերջին տարիներս խաղողի վազին մեծ վնաս է պատճառում խաղողի տրիպսը։ Հայաստանի այգեգործական շրջաններում 1959 թվականին կատարված հետազոտություններից պարզվել է, որ վնասատուն տարածված է բոլոր այգեգործական շրջաններում, հատկապես Երևանի շրջակայքի, ապա Էջմիածնի և Վեդու շրջանների այգիներում։ Հայաս-

տանի պայմաններում խաղողի տրիպսի ուսումնասիրությունները կատարվել են 1958—1960 թթ.։

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ վնասատուն ձմեռում է հիմնականում հասուն, երբեմն վերջին հասակի թրթուր ստադիայում, խաղողի վազի բնի կեղևի տակ և նրա ճեղքվածքներում։

Վաղ գարնանը, արթնացած տրիպսներն սկսում են ինտենսիվ սնվել խաղողի վազի բողբոջներով, որոնք երբեմն չեն բացվում, հետագայում տրիպսները անցնում են նոր բացվող տերևների վրա։

Խաղողի տրիպսի պատճառած վնասը շատ մեծ է գարնանը։ Ուժեղ են վարակվում ամման կոնին մոտ գտնվող նուրբ տերևները։ Վնասված տեղերում բջիջները մահանում են և ջղավորման ուղղությամբ առաջանում են շագանակագույն բծեր։ Վարակված տերևները հետագայում գանգրոտվում են, տեղ-տեղ պատռվում։ Էգերը ձվերը դնում են խաղողի նոր դուրս եկած տերևների վրա, էպիդերմիսի մեջ, ջղավորումների հիմքերում։ Զարգրումը տեղի է ունենում ընդմիջումներով, մեկ էգը յուրաքանչյուր օր դնում է 3—20, ընդամենը 60 ձու։

Խաղողի տրիպսն ունի զարգացման հետևյալ ստադիաները՝ ձու, թրթուր (չորս հասակ), պրոնիմֆա, նիմֆա և հասուն։

Հայաստանի պայմաններում մայիսի վերջերին տրիպսը միգրացիա է կատարում, իսկ հունիսի վերջին նորից վերադառնում է խաղողի վազի վրա։ Ձմեռման է անցնում սեպտեմբերի երկրորդ կեսից մինչև հոկտեմբերի վերջը։

Հայաստանի պայմաններում տրիպսը տալիս է 6 սերունդ։

Տրիպսով վարակվում են խաղողի բոլոր սորտերը, ուժեղ են վարակվում նուրբ տերևներ ունեցողները՝ Արարատին և Երևանին։

Խաղողի տրիպսի դեմ քիմիական պայքարի միջոցառումները մշակվել են 1958—1961 թթ. բնական և լաբորատոր պայմաններում։ Փորձարկվել են 30%-անոց մերկապտաֆոս, М-81 պրեպարատները 0,02%—0,04% խտություններով և ԴԴՏ-ի 5,5%-անոց դուստը։

Ելնելով փորձերի երեք տարվա արդյունքներից, առաջարկում ենք ԴԴՏ-ի 5,5%-անոց դուստը փոշոտման եղանակով, յուրաքանչյուր հեկտարին ծախսելով 25—40 կգ։

Վեգետացիայի ընթացքում կատարվում է երկու անգամ փոշոտում, առաջինը՝ ապրիլի վերջին, խաղողի վազի առաջին տերևների երևալու ժամանակ, երկրորդը՝ մայիսի երկրորդ տասնօրյակի վերջին։

Երկու անգամ կատարված փոշոտումը լիովին ապահովում է խաղողի բերքը տրիպսի կողմից պատճառվող վնասից։

ЛИТЕРАТУРА

1. Дербенева Н. Н. Энтомологическое обозрение, т. XXXIX, вып. 4, 1960.
2. Марджанян Г. М., Салахян Б. В. Известия МСХ АрмССР, 3, Ереван, 1959.
3. Мокржецкий С. А. Виноградный трипс. Вредители леса. Справочник, т. 2, стр. 896, 1955.
4. Федоров С. М. Энтомологическое обозрение, т. XXVII, 3—4, стр. 256, 1938.
5. Щербаков Ф. С. Энтомологическое обозрение, т. XIII, 3—4, стр. 465, 1913.
6. Ebeling W. Grape. Thrips Subtropical entomology, 1951.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXI, № 9, 1968

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Э. Г. АБРАМЯН, Л. О. БУНИАТЯН

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ЩЕЛОЧНОЙ И КИСЛОЙ ФОСФАТАЗ МОЛОКА ПРИ МАСТИТЕ

В литературе накоплен значительный материал, свидетельствующий об изменении активности фосфомоноэстераз при различных физиологических и патологических состояниях организма человека и животных, а также об их значении в диагностике [4].

По имеющимся данным, интегральные величины активности фосфатаз, определяемые при большинстве заболеваний воспалительного характера и инфекциях, свидетельствуют о гиперфосфатаземии [7, 11, 12, 16 и др.].

Если главными источниками фосфатаз сыворотки крови считаются костный мозг, печень, селезенка, почки [2, 5, 6] и уровень их во многом предопределяется патологическим состоянием этих органов [1, 8, 9, 10, 13, 14, 15 и др.], то этого нельзя утверждать в отношении молока. Более того, кроме источников происхождения этих ферментов, невыясненной остается и роль последних в молоке [3]. Между тем изучение фосфатаз молока и молочной железы является важным как с точки зрения выяснения роли этих ферментов в биохимических процессах молочной железы, так и характеристики ее функциональной деятельности в норме и патологии. В силу изложенного, мы задались целью изучить активность щелочной (фосфогидролаза моноэфиров ортофосфатов) и кислой (фосфогидролаза монофосфатов ортофосфата) фосфатаз в молоке и ткани молочной железы в норме и при патологии.

Работа проведена на лактирующих коровах и козематках, у которых экспериментально вызывали субклинический мастит. Активность фосфатаз определяли по количеству фосфора, отщепляемого от Na-глицерофосфата, и выражали в единицах Боданского. Наличие воспалительного процесса в молочной железе выявляли диагностическими пробами на мастит (бромтимоловая проба, реактив димастин, осадочная реакция) и контролировали электрофоретическим исследованием белков молока, обращая при этом внимание на нарастание уровня сывороточного альбумина и иммунных глобулинов.

Исследования показали (табл. 1), что в молоке коров, находящихся на 6—7-месяцах лактации, при отрицательных реакциях на мастит активность щелочной фосфатазы колеблется в пределах $11{,}8 \pm 1{,}89$ единиц, а активность кислой фосфатазы в 5—6 раз ниже.

Таблица 1

Активность фосфатаз молока и ткани молочной железы в норме и при экспериментальном мастите коров

Показатели	Активность щелочной фосфатазы		Активность кислой фосфатазы	
	молоко	ткань	молоко	ткань
Контроль				
M±m	11,8±1,89	24±1,82	1,84±0,46	4,9 ±0,72
Опыт				
M±m	27,9±6,11	86±2,08	0,88±0,39	2,88±1,12
t	2,52	8,13	1,6	1,53
P	0,05	0,001	0,1	0,1
n	10	5	8	5

Таблица 2

Активность фосфатаз молока в норме и при экспериментальном мастите у козематок

Показатели	Активность щелочной фосфатазы		Активность кислой фосфатазы	
	здоровая	больная	здоровая	больная
M±m	8,9±0,52	23,1±4,31	1,86±0,26	1,22±0,14
t		3,28		2,2
P		0,01		0,05
n		12		13

При сопоставлении коровьего молока с козьим (табл. 2) обращает внимание низкая активность щелочной фосфатазы в нормальном козьем молоке, тогда как в активности кислой фосфатазы разницы почти нет. При исследовании активности фосфатаз вымени оказалось, что здоровая ткань молочной железы по сравнению с нормальным молоком коров и козематок содержит значительно больше щелочной и кислой фосфатаз. Разница для коровьего молока составляет соответственно 55 и 79,5%, а для козьего—63 и 92,12%.

При экспериментальном субклиническом мастите спустя 24—48 час. после заражения коров и козематок, когда молоко по органолептическим показаниям почти не отличается от нормального, но дает сомнительные или слабоположительные реакции на мастит, статистически достоверно увеличивается активность щелочной фосфатазы по сравнению с нормальным молоком на 57,1% в коровьем молоке и на 60,6% в козьем. В противоположность этому уменьшается активность кислой фосфатазы.

Определение активности фосфатаз в молочной железе непосредственно после забоя животных показало, что, по сравнению с здоровой, пораженная ткань обладает значительно более высокой активностью щелочной фосфатазы, тогда как активность кислой фосфатазы несколько занижена.

В дальнейшем, по мере развития патологического процесса в молочной железе, разница в активности фосфатаз становится более выраженной, и это совпадает с моментом, когда уровень лейкоцитов, сывороточного альбумина и гамма-глобулинов в молоке заметно увеличивается.

Таким образом, результаты наших опытов показали, что при нарушении секреторной деятельности молочной железы происходит изменение активности фосфатаз; при этом наиболее существенными оказались сдвиги в активности щелочной фосфатазы как молока, так и молочной железы. Обращает внимание факт прямой корреляции между нарастанием активности щелочной фосфатазы и ткани молочной железы и увеличением ее активности в молоке. Это дает основание предполагать, что, очевидно, одним из реальных источников щелочной фосфатазы молока является молочная железа. Наше предположение до некоторой степени справдывается тем, что при изучении артерио-венозной разницы крови по активности фосфатаз при субклиническом течении воспаления заметной разницы в активности фосфатаз в притекающей и оттекающей крови от молочной железы нам не удалось установить. Более того, как показали наши опыты, активность фосфатаз крови сравнительно ниже, чем молока и молочной железы.

Увеличение активности фосфатаз в молоке с более выраженными признаками мастита следует рассматривать в связи с нарушением сосудистой проницаемости, при которой миграция фосфатаз крови не исключается.

Результаты опытов дают основание заключить, что субклинический мастит сопровождается изменением активности фосфатаз молочной железы, как результат функционального расстройства.

Ереванский зооветеринарный институт,
Лаборатория обмена веществ
сель. хоз. животных

Поступило 20.V 1968 г.

Է. Գ. ԱԲՐԱՀԱՄՅԱՆ, Լ. Հ. ԲՈՒՆԻԱԹՅԱՆ

ԿԱԹԻ ՀԻՄՆԱՅԻՆ ԵՎ ԹԹՎԱՅԻՆ ՖՈՍՖԱՏԱԶԱՆԵՐԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՍՏԻՏԻ ԴԵՊՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Գրականության մեջ համարյա չի պարզաբանված կաթնագեղձի հյուսվածքի ֆոսֆատազների ակտիվության փոխանակության հարցը, նրա ֆունկցիոնալ գործունեության խանգարման ժամանակ։ Կաթնատու կովերի և այծերի կաթի հիմնային ու թթվային ֆոսֆատազների ակտիվության ուսումնասիրությունը կատարվել է փորձնական մաստիտի պայմաններում։ Հաստատված է, որ ներկաթնատամբարային վարակումից 24—28 ժամ հետո փորձնական կենդանիների հիմնային ֆոսֆատազայի ակտիվությունը, նորմայի հետ

համեմատած, ավելանում է կովերի մոտ 57,1%-ով, այծերի մոտ՝ 60,6%-ով, իսկ թթվային ֆոսֆատազայի ակտիվությունը պակասում է։ Կաթնագեղձի ախտահարված հյուսվածքում հիմնային ֆոսֆատազայի ակտիվությունն ավելի բարձր է, քան առողջում, մինչդեռ թթվային ֆոսֆատազայի ակտիվությունը պակասում է։ Հաստատված է, որ կաթնագեղձի հյուսվածքի և կաթի հիմնային ֆոսֆատազաների ակտիվության բարձրացումների միջև գոյություն ունի կոռելյատիվ կապ։

ЛИТЕРАТУРА

1. Блюгер А. Ф. Сов. мед. 12, 1957.
2. Елкина Н. И., Либинзон Р. Е. Вопросы мед. химии, 8, 6, 1957.
3. Ковальский В. В. Биохимия высокой продуктивности животных. М., 1966.
4. Покровский А. А. Вопр. мед. химии, 6, 3, 1960.
5. Покровский А. А. Актуальные вопросы современной биохимии, 2, 1962.
6. Щелкин Э. Клиническая ферментология, Варшава, 1966.
7. Bertolotti E., Quazsa Q. Minerva pediat., v. 15, 1963.
8. Bruns F., Jacov W. Klin. Wsehr. Bd. 32, 1953.
9. Delory G., Hetherington M., Ganat J. Med. Sc. 30, 4, 1952.
10. Hausser E., Stroun J. Schweiz med. Wschr. Bd. 92, 1962.
11. Koler R. et al. Am. J. Clin. Path. v. 30, 1958.
12. Latner A., Smith A. Lancet. v. 2, 1958.
13. Schlamowitz M., Badansky O. J. Biol. Chem. 234, 1959.
14. Shay H., Siplet H. J. Lab. Clin, Med. 43, 1954.
15. Sutman A., Olison K., Sutman E. a oth. J. Clin. Jnvest, v. 19, 1940.
16. Valentine W. et al. J. Lab. Clin. Med. v. 49. 1957.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXI, № 9, 1968

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

С. Г. КАЗАРЯН

СВЯЗЬ МЕЖДУ ЖИВЫМ ВЕСОМ ОВЦЕМАТОК И ЯГНЯТ

Крупноплодность в овцеводстве является весьма важным признаком, по которому оценивается достоинство животного при рождении. Известно, что более крупных, сильных ягнят, полученных при рождении, сохранить от падежа значительно легче, чем ягнят, родившихся мелкими и слабыми. Часто величина новорожденного может предопределять его развитие и продуктивность в будущем.

Работ, посвященных этому вопросу, много. Наши многолетние опыты также показали, что между живым весом матери и живым весом ягнят существует прямая связь. Сравниваемые овцематки были в пределах от 2 до 6-летнего возраста.

Таблица 1

Связь между живым весом овцематок и ягнят

Годы	Живой вес маток при случке	Живой вес ягнят при рождении			
		опытные (ранние)		контрольные (поздние)	
		n	M	n	M
1966	50—55 кг	45	2,6	45	2,3
	56—60	35	2,7	35	2,6
	61—65	35	2,9	30	2,6
	66 и больше	35	2,9	35	2,8
	среднее	150	2,7	145	2,5
1967	50—55	55	2,4	55	2,5
	56—60	55	2,6	55	2,4
	61—65	50	2,7	45	2,6
	66 и больше	45	2,9	45	2,7
	среднее	205	2,6	200	2,5

Приведенные в табл. 1 данные показывают, что существует прямая связь, т. е. зависимость веса ягнят от веса матерей. Видно также, что при раннем ягнении матки дают ягнят в среднем несколько крупнее, чем при весеннем.

Видимо, условия, связанные с ранней случкой, благоприятно влияют на развитие эмбрионов, что выражается в большом весе ягнят при рождении.

Некоторые данные результатов взвешивания новорожденных ягнят в разные сроки приведены в табл. 2. Анализ этих материалов показыва-

Таблица 2

Результаты взвешивания молодняка, рожденного в разные сроки

Хозяйства	Сроки рождения	Пол	При рождении		
			число голов	Вес	
				средний	колеб.
Разданский совхоз	январь	ярки	108	2,8	2,3—3,2
		баранчики	109	3,3	2,7—3,6
	апрель	ярки	102	1,9	1,7—2,3
		баранчики	92	2,5	2,1—2,9
Совхоз Зовуни	январь	ярки	21	3,2	2,8—3,6
		баранчики	19	3,3	3,1—3,7
	февраль	ярки	430	3,1	2,8—3,4
		баранчики	425	3,2	2,9—3,8
	март	ярки	65	2,8	2,4—3,2
		баранчики	63	2,9	2,3—3,3
	апрель	ярки	19	2,6	2,1—2,9
		баранчики	18	2,7	2,4—3,1

ет: во-первых, половое различие по живому весу, т. е. относительная крупность баранчиков по сравнению с ярочками вполне очевидна; во-вторых, молодняк ранних сроков рождения (январь и частично февраль) весит больше, чем молодняк поздних сроков рождения (март и апрель). При этом превосходство молодняка по живому весу тем больше, чем больше передвигаются сроки рождения от апреля к январю; в-третьих, в дальнейшем у молодняка ранних сроков абсолютный прирост (по весу) в значительной степени бывает больше, чем у молодняка поздних сроков рождения. Это обстоятельство делает возможным молодняк, преимущественно баранчиков, той же осенью реализовать на мясо.

Поступило 19.II 1968 г.

Ս. Գ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

ԿԱՊԸ ՄԱՅՐ ՕՋԽԱՐՆԵՐԻ ՈՒ ԳԱՌՆԵՐԻ ԿԵՆԴԱՆԻ ՔԱՇԵՐԻ ՄԻՋԵՎ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Խոշոր պտղատվությունը ոչխարաբուծության մեջ շատ կարևոր ցուցանիշ է, որով գնահատվում է կենդանու արժեքը ծնի ժամանակ։ Հայտնի է, որ ծնից ստացված խոշոր և ուժեղ գառներին ավելի հեշտ է պահպանել անկումներից, քան մանր և թույլ ծնվածներին։ Հաճախ նորածնի մեծությունը կարող է բնորոշել նրա զարգացումն ու մթերատվությունը հետագայում, արդեն մեծ հասակում։

Ինչպես ցույց են տվել մեր փորձերը, մայր ոչխարների ու գառների կենդանի քաշերի միջև գոյություն ունի ուղիղ կապ։ Այդ բանը ցայտուն կերպով երևում է տարբեր ժամկետների ծնի ժամանակ ուսումնասիրված տվյալներից (աղյուսակ 1 և 2)։ Նվ իրոք, որքան մեծ է մայր ոչխարի կենդանի քաշը, այնքան խոշոր է նրա պտուղը։

Մեր հետազոտությունների արդյունքները հիմք են տալիս մեզ անելու հետևյալ եզրակացությունները՝ որքան մեծ է մայր ոչխարի կենդանի քաշը, այնքան խոշոր է նրա պտուղը, որպիսի հանգամանքն ունի կարևոր տնտեսական նշանակություն։ Բացի դրանից, որքան մայր ոչխարների ծինը գարնան ամիսներից (մարտ-ապրիլ) տեղափոխվում է դեպի ձմռան ամիսները (հունվար-փետրվար), այնքան գառները խոշոր են ծնվում։ Խոշոր պտղատվությունը ոչխարաբուծության մեջ այն հիմնական հատկանիշներից մեկն է, որոնցով կարելի է կենդանուն գնահատել անգամ ծնվելու պահին։

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Տեր-Կարապետյան Մ. Ա., Մակարովա Ե. Ն., Ծատուրյան Ս. Ս. Candida ցեղի խմորասնկերի պաշարային ֆոնդը և դումարային սպիտակուցների ամինաթթվային կազմը՝ կախված ազոտային սնման պայմաններից . . 3

Ղազարյան Վ. Հ., Գյոզալյան Մ. Գ. Ջմեկուսացված տերևների չրապարունակության և այն որոշելու եղանակի մասին 14

Սիմոնյան Ա. Ա., Ղազարյան Բ. Ս. Հավի սաղմի լյարդից անջատված լիպոպրոտեինային ֆրակցիայի մի քանի առանձնահատկությունները 22

Յազըչյան Ա. Ս., Բարսեղյան Գ. Վ. Խմորման պրոցեսների և էներգետիկ փոխանակության մի քանի ցուցանիշների տարիքային փոփոխությունը Կովկասյան նրբագեղմ և բալբաս ցեղերի գառների մոտ 28

Մելքոնյան Գ. Մ., Բարսեղյան Լ. Հ. Էլեկտրոռեոէնցեֆալոգրամայի անալիզի մեթոդը 32

Հովսեփյան Լ. Լ. Նոր տվյալներ Հայաստանի միկոֆլորայի վերաբերյալ . . 39

Բատիկյան Ս. Գ. Fusarium ցեղի սնկերի մի քանի բջջաբանական առանձնահատկությունները և սիստեմատիկայի համար նրանց նշանակության գնահատականը . 45

Գալուկյան Մ. Հ. Էքսպերիմենտալ մուտագենեզը տաքդեղի մոտ. 1. Քիմիական մուտագեններից՝ ԷԻ-ի, ՆՄՄ-ի և ՆԷՄ-ի ազդեցությունը տաքդեղի M_1 սերնդի վրա . 53

Մնացականյան Օ. Հ. Տապետալ շերտի զարգացումը կուլտուրական ձմերուկի փոշանոթներում 63

Ելիազարյան Լ. Տ. Ինվերտազայի ակտիվությունը որպես հողի բերրիության ցուցանիշ 72

Մաթևոսյան Ե. Տ. Հայկական ՍՍՀՄ-ի կիսաանապատային դոտու հիմնական բուսական խմբավորումների քիմիական և հողերի հումուսի խմբակային կազմը . 79

Զաքարյան Գ. Պ., Իսահակյան Ա. Գ., Շուշանյան Հ. Ս., Գևորգյան Պ. Ե. Միզանյութի (կարբամիդ) ազդեցությունը կովերի մարսողության և նյութափոխանակության վրա 85

Պետրոսյան Ֆ. Գ. Խաղողի տրիպսի բիոլոգիան Հայաստանում և պայքարը նրա դեմ 95

ՀԱՄԱՌՈՏ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄՆԵՐ

Աբրահամյան Է. Գ., Բունիաթյան Լ. Հ. Կաթի հիմնային և թթվային ֆոսֆատազանների ակտիվության փոփոխությունը մաստիտի դեպքում . . . 102

Ղազարյան Ս. Գ. Կապը մայր ոչխարների ու գառների կենդանի քաշերի միջև . . 107

СОДЕРЖАНИЕ

Тер-Карапетян М. А., Макарова Е. Н., Цатурян С. С. Обмен аминокислот у дрожжей рода Candida. 2. Аминокислотный состав запасного фонда и суммарных белков в зависимости от условий азотного питания . 3
Казарян В. О., Гезалян М. Г. Об оводненности неизолированных листьев и методе ее определения 14
Симонян А. А., Казарян Б. А. Некоторые особенности липопротеиновой фракции, выделенной из печени куриного эмбриона 22
Язычьян А. С., Барсегян Г. В. Возрастные изменения некоторых показателей бродильных процессов и энергетического обмена у ягнят пород балбас и кавказская тонкорунная 28
Мелконян Д. С., Барсегян Л. Г. Метод анализа электроретинограмм . 32
Осипян Л. Л. Новые данные по микофлоре Армении 39
Батикян С. Г. Некоторые цитологические особенности грибов из рода Fusarium и оценка их значения для систематики 45
Галукян М. А. Экспериментальный мутагенез у перца. Действие химических мутагенов — ЭИ, НММ, НЭМ на перец в M_1 53
Мнацаканян О. А. Развитие тапетального слоя пыльника у культурного арбуза 63
Егиазарян Л. Т. Активность инвертазы как показатель плодородия почвы . 72
Матевосян Е. Т. Химический состав основных групп растительности и гумуса почв полупустынного пояса Армянской ССР 79
Захарян Г. П., Исаакян А. Г., Шушанян А. С., Геворкян П. Е. Влияние мочевины (карбамид) на переваримость и обмен веществ у коров 85
Петросян Ф. Г. Биология виноградного трипса (Drepanothrips Reutieri Uzel.) в условиях Армении и меры борьбы с ним 95

Краткие научные сообщения

Абрамян Э. Г., Буниатян Л. О. Изменение активности щелочной и кислой фосфатаз молока при мастите 102
Казарян С. Г. Связь между живым весом овцематок и ягнят 107

УДК 577.1:576.8.097

Обмен аминокислот у дрожжей рода Candida 2. Аминокислотный состав запасного фонда и суммарных белков в зависимости от условий азотного питания. Тер-Карапетян М. А., Макарова Е. Н., Цатурян С. С. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 9, 3—13.

В работе приведены данные, показывающие, что при аэробном выращивании дрожжей рода Candida, природа источников азота (аммиак, аспарагин) мало меняет сумму аминокислот биомассы, но значительно влияет на аминокислотный состав запасного фонда, особенно на накопление гамма-аминомасляной кислоты.

Выявлен ряд особенностей аминокислотного состава запасного фонда между исследуемыми культурами. Изучены режимы азотного голодания биомассы и определены при этом изменения уровня общего и аминного азота, а также состав аминокислот запасного фонда.

Установлено, что при инкубировании голодающих клеток в присутствии аммония в запасном фонде в первую очередь синтезируется глутаминовая кислота, глутамин и аланин. Иллюстраций 4. Таблиц 6. Библиографий 26.

УДК 581.1.032

Об оводненности неизолированных листьев и методе ее определения. Казарян В. О., Гезалян М. Г. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 9, 14—21.

С целью исследования оводненности неизолированных листьев нами разработан новый метод, основанный на измерении их диэлектрической проницаемости (ДП). С помощью этого метода установлено, что листья не всегда способны полностью насыщаться водой. Во многих случаях, главным образом, в условиях сухого климата они восполняют свой дефицит воды лишь частично, до определенного равновесного состояния. Естественный водный дефицит неизолированных листьев и скорость его восполнения отражают физиологическое состояние как самих листьев, так и целостного растения. Высокий уровень естественного водного дефицита и большая скорость его восполнения свидетельствуют о повышенной физиологической активности листьев. Таблиц 1. Иллюстраций 4. Библиографий 25.

УДК 612.35.

Некоторые особенности липопротеиновой фракции, выделенной из печени куриного эмбриона. Симонян А. А., Казарян Б. А. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 9, 22—27.

Излагаются результаты исследований по изучению содержания липопротеиновой фракции, выделенной из печени куриного эмбриона, и влияние ее на процесс утилизации свободных аминокислот в митохондриях нервной ткани. Полученные результаты показывают, что вышеуказанная фракция содержит большое количество различных аминокислот, которые вместе с отдельными липидами образуют липопротеиновую фракцию.

Добавленная липопротеиновая фракция при 26° инкубирования митохондрий мозга не оказывает действия на процесс утилизации глутамата, а при 37° утилизация глутамата в митохондриях подавляется. Таблиц 4. Библиографий 17.

УДК 677.1:612.32

Возрастные изменения некоторых показателей бродильных процессов и энергетического обмена у ягнят пород балбас и кавказская тонкорунная. Язычьян А. С., Барсегян Г. В. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 9, 28—31.

Исследовалась рубцовая жидкость ягнят породы кавказская тонкорунная и балбас с 20-дневного до 8-месячного возраста до кормления и через 3 часа после кормления. Параллельные исследования проводились с кровью. Установлено, что содержание летучих жирных кислот в рубцовой жидкости, а также концентрация глюкозы в крови после кормления повышаются у обеих пород. При этом pH рубцовой жидкости смещается в кислую сторону. Концентрация летучих жирных кислот в крови ягнят кавказская тонкорунная выше, чем у ягнят породы балбас.

В рубцовой жидкости ягнят обеих пород, начиная с 20-дневного возраста, имеется достаточное количество инфузорий, которое заметно превалирует у ягнят породы кавказская тонкорунная. Таблиц 2. Библиографий 11.

УДК 62—50:007.57

Метод анализа электроретинограмм. Мелконян Д. С., Барсегян Л. Г. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 9, 32—38.

В статье излагается метод математического анализа электроретинограмм (ЭРГ), состоящий из двух основных этапов. На первом этапе рассматривается дискретизация ЭРГ. Используя теорему Котельникова, установлено, как непрерывная кривая ЭРГ может быть полностью определена своими дискретными равноотстоящими ординатами. Выбор интервала между соседними отсчетами связывается с критической частотой усвоения светового ритма.

На второй стадии анализа вычисляется комплексный спектр от непериодической функции, изображающей ЭРГ. Приводятся расчетные формулы, удобные для того, чтобы вычисления по ним производились электронной цифровой вычислительной машиной. Иллюстраций 3. Библиографий 5.

УДК 582.28

Новые данные по микофлоре Армении. Осипян Л. Л. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 8, 39—44.

Статья дополняет микологическую флору Армянской ССР 20-ю ранее неизвестными здесь грибами, паразитирующими на культурных и дикорастущих растениях. Приведено описание морфологических признаков одного головневого, 6 ржавчинных, 8 гифальных и 5 пикнидиальных видов грибов. Впервые на территории республики отмечаются роды Ctinannieila и Xenodochus. Библиографий 10.

УДК 582.2/3

Некоторые цитологические особенности грибов из рода Fusarium и оценка их значения для систематики. Батикян С. Г. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 9, 45—52.

Изучение ядер моноспоровых культур трех видов рода Fusarium, относящихся к разным секциям рода, проведенное методами фазово-контрастной и люминесцентной микроскопии, показало следующее: количество ядер в клетках F. avenaceum колеблется от 1 до 4; F. solani от 1 до 5; F. oxysporum от 2 до 5. У изученных видов форма ядер почти одинакова. Ядра имеют округлую, овальную или бобовидную форму и расположены вдоль оси гифы.

Гаплоидное количество хромосом у F. avenaceum 5, F. solani от 4 до 5, у F. oxysporum от 4 до 5. Хромосомы нечетко разграничиваются и трудно поддаются подсчету. В клетках гиф удается наблюдать различные стадии деления ядер. Иллюстраций 3. Библиографий 29.

Экспериментальный мутагенез у перца. 1. Действие химических мутагенов — ЭИ, НММ, НЭМ на перец в M_1. Галукян М. Г. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 9, 53—62.

Целью данной работы было изучение действий химических мутагенов на темпы всхожести и роста растений, на выживаемость растений, на фертильность пыльцы, на плодоношение растений и на морфологическую изменчивость, т. е. на фенотипическое отклонение от нормы. У сорта Астраханский А-60 под действием химических мутагенов повысились плодоношение, высота и темп роста растений по отношению к контролю. Из подопытных сортов более мутабильным оказался сорт Астраханский А-60. Изучение наследуемых и ненаследуемых изменений в M_1 свидетельствует о высокой генетической активности ЭИ, НММ и НЭМ, причем выход индуцированных доминантных мутаций при нитрозоалкилмочевины более высок. Иллюстраций 5. Таблиц 2. Библиографий 13.

УДК 581.3

Развитие тапетального слоя пыльника у культурного арбуза. Мнацаканян О. А. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 9, 63—71.

Развитие тапетальных клеток микроспорангия арбуза изучалось на разновозрастных бутонах мужских цветков. Дифференциация тапетума совершается одновременно с дифференциацией вторичного археспория. Тапетум секреторного типа. С наступлением мейоза материнских клеток пыльцы начинается деление ядер тапетальных клеток. К концу мейоза большинство тапетальных клеток становится двухъядерным. Вслед за этим наступает цитокинез клеток, так что на стадии одноядерной пыльцы тапетальные клетки вновь одноядерны. Первые признаки разрушения тапетальных клеток наблюдаются на стадии одноклеточной пыльцы. К моменту образования зрелой двухклеточной пыльцы наступает полное разрушение и исчезновение тапетального слоя. Иллюстраций 8. Библиографий 26.

УДК 631.46:577.15

Активность инвертазы как показатель плодородия почвы. Егиазарян Л. Т. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 9, 72—78.

Исследования проводились на черноземах, каштановых и бурых полупустынных почвах Армении. От бурых полупустынных почв к черноземам активность инвертазы, фосфатазы и уреазы резко повышается, а активность каталазы уменьшается. Самая высокая ферментативная активность замечается в пахотном слое, по глубине вместе с уменьшением содержанич гумуса, уменьшается и активность ферментов.

При различных предшественниках активность инвертазы и урожай последующей культуры (кукуруза) различны. Причем там, где активность инвертазы выше, там и урожай выше. Минеральные удобрения повышают активность инвертазы и урожай возделываемой культуры. Дробным учетом выяснено, что между урожаем различных сельскохозяйственных культур и активностью инвертазы существует значительная, тесная и очень тесная корреляция. Таблиц 5. Библиографий 13.

УДК 631.4

Химический состав основных групп растительности и гумуса почв полупустынного пояса Армянской ССР. Матевосян Е. Т. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 8, 79—84.

В надземной массе растений с преобладанием полыни душистой (Artemisia fragrans) содержание углеводов и легкомобильных веществ ниже, чем в надземной массе растений с преобладанием солянки вересковидной (Salsola ericoides); наибольшее содержание углеводов наблюдается в злаковых травах, содержащих до 28% углеводов от веса сухого вещества.

Растительные остатки, участвующие в гумусообразовании, отличаются высоким содержанием жиров, воско-смол, протеином и трудноразлагаемым веществом—лигнином, что приводит к образованию органических веществ в почве, с довольно повышенным содержанием битумов и азота. Гумус полупустынных почв беден гуминовыми кислотами, в связи с чем в этих почвах наблюдается узкое отношение $\frac{\text{С гум. кисл.}}{\text{С фульф. кисл.}}$, обычно не превышающее 0,4—0,7. Таблиц 4. Библиографий 2.

УДК 636.084,5

Влияние мочевины (карбамид) на переваримость и обмен веществ у коров. Захарян Г. П., Исаакян А. Г., Шушанян А. С., Геворкян П. Е. «Биологический журнал Армении», АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 9, 85—94.

В статье излагаются результаты экспериментальных работ по изучению влияния рационов, обогащенных мочевиной (карбамид), на переваримость, баланс кальция и фосфора у дойных коров. Установлено, что все питательные вещества рациона, кроме клетчатки, лучше перевариваются при даче коровам мочевины. Особенно хорошо перевариваются жиры и БЭВ. Коэффициент использования переваримого азота составляет в среднем 58%. общее использование азота корма—39%. Около 20% азота корма идет на образование молока. В обоих периодах опыта баланс кальция полсжительный, а фосфора—отрицательный. Дача мочевины вызывает напряженность в организме. Таблиц 5. Библиографий 4.

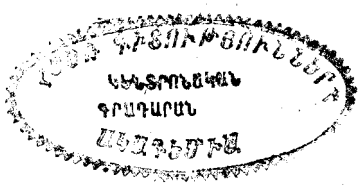
УДК 632.95

Биология виноградного трипса (Drepanothrips Reuteri Uzel) в условиях Армении и меры борьбы с ним. Петросян Ф. Г. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 9, 95—102.

В Армении виноградный трипс широко распространен во всех виноградарческих районах Араратской низменности. Цикл развития трипса распадается на следующие стадии: яйцо, личинка (четыре возраста), две нимфальные стадии, взрослая особь (самка и самец). Яйца откладываются трипсом в местах разветвления жилок в эпидермис молодых листьев. Самки откладывают всего 60 яиц. Трипс в условиях Армении дает 6 генераций.

На основании опытов, проводимых в течение трех лет, в борьбе с трипсом рекомендуем двухкратное опыливание 5,5%-ным дустом ДДТ. Первое—при появлении первых листьев, второе—через 20 дней. Таблиц 4.

УДК 577.15:618.19.002

Изменение активности щелочной и кислой фосфатаз молока при мастите. Абрамян Э. Г., Буниатян Л. О. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 9, 103—105.

Исследование активности щелочной и кислой фосфатаз производилось в условиях экспериментального мастита на лактирующих коровах и козематках. Установлено, что спустя 24—48 ч. после интерцистернального заражения в молоке экспериментальных животных по сравнению с нормальным увеличена активность щелочной фосфатазы на 57,1% в молоке коров и на 60,6% в молоке козематок, а активность кислой фосфатазы уменьшается. Пораженная ткань по сравнению со здоровой обладает значительно высокой активностью щелочной, тогда как активность кислой фосфатаз уменьшается. Установлена прямая корреляция между нарастанием активности щелочной фосфатазы ткани и увеличением ее активности в молоке. Таблиц 2. Библиографий 16.