

Н. С. САРКИСЯН, А. С. ПЕТРОСЯН

ОБ ИНТЕНСИВНОСТИ ДЫХАНИЯ СЕМЯН, КОРНЕЙ И ЛИСТЬЕВ НЕКРОТИЧЕСКИХ ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ И ИХ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ

Изучена интенсивность дыхания семян, корней, листьев некротических гибридов пшеницы и их родительских форм. Показано, что прорастающие семена некротических гибридов отличаются повышенной интенсивностью дыхания по сравнению с родительскими сортами. Перед наступлением фенокритической фазы наблюдается резкое повышение интенсивности дыхания в листьях и дальнейшее ее падение по мере увеличения пораженной площади листовой пластинки.

Известно, что в основе генетики гибридного некроза лежит комплементарное взаимодействие генов Ne_1 и Ne_2 , приводящее гибридный организм к летальному или полuletальному исходу [2—3].

Относительно физиологических нарушений, происходящих у этих гибридов, в литературе очень мало данных. По сообщению Мак Калла [4], дыхание летальных мутантов кукурузы почти не отличается от нормальных. Амемиа и Акемине [1] полагают, что подавление роста летальных гибридов риса может быть обусловлено подавлением дыхания кончика корней или других процессов обмена веществ, прямо или косвенно связанных с дыханием.

В настоящем исследовании приводятся данные об интенсивности прохождения процессов дыхания различных органов как некротических, так и витальных гибридов пшеницы F_1 и их родительских форм.

Материал и методика. Объектами исследования служили семена, листья и корни сильно некротических летальных гибридов Бенгалензе $\times$ Лютесценс 1163, Лютесценс 1163 $\times$ Гостинанум 0237 и их родительских форм.

Интенсивность дыхания семян определялась также у летальных гибридов Ферругинеум 1239 $\times$ Лютесценс 1163, Лютесценс 1163 $\times$ Эритроспермум 917 и витальных гибридов L. Joss $\times$ Арташати 42, L. Joss $\times$ Standart II.

Интенсивность дыхания листьев и корней определялась начиная с 5-дневного возраста, после появления всходов.

Гибрид Бенгалензе $\times$ Лютесценс 1163 был изучен в 1970 г., а Лютесценс 1163 $\times$ Гостинанум 0237—в 1971 г. Ежедневно растения выкапывались, тщательно вымывались, высушивались фильтровальной бумагой, и после отделения корней от листьев у них определялась интенсивность дыхания.

Для определения дыхания семян проводилось проращивание их в чашках Петри в термостате при температуре 23°C (1 апреля 1970 и 1971 гг.).

Интенсивность дыхания определялась с помощью газометрического аппарата Варбурга. Повторность определений пятикратная. Интенсивность дыхания выражалась в

микролитрах поглощенного кислорода в 1 г (для семян и корешков 0,5 г) сырого веса образца за 60 мин.

Результаты и обсуждение. Интенсивность дыхания семян. После 24-часового замачивания семян некротические и витальные гибриды по интенсивности дыхания почти не отличаются от родительских форм. Исключение составляет только летальный гибрид Гострианум 0237×Лютесценс 1163, который по этому показателю значительно превосходит родительские сорта. У этого гибрида интенсивность дыхания при 24-часовом замачивании составляла 234,3 мкл, а у родителей—соответственно 167,4 и 187,0 мкл (табл. 1).

Таблица 1

Интенсивность дыхания семян гибридов и их родительских форм,
мкл O_2 0,5 г/60 мин

Сорта, комбинации	После замочки, час.				
	24	48	72	96	120
L. Joss	139,5±4,1	282,5±3,5	357,5±1,5	314,8±1,4	450,5±1,9
Арташати 42	163,8±1,8	412,3±8,3	457,4±2,6	340,4±1,2	258,9±0,8
Standart II	151,8±3,3	403,8±2,6	466,3±1,7	444,2±1,0	396,8±1,9
Бенгалензе	180,5±0,4	230,0±0,9	313,9±1,3	316,9±0,7	424,4±1,5
Лютесценс 1163	187,0±1,3	243,6±1,6	305,4±1,3	287,2±1,4	249,6±1,8
Гострианум 0237	167,4±1,1	288,1±1,5	326,3±2,1	319,8±1,3	343,9±0,8
Ферругинеум 1239	185,1±1,2	243,8±1,0	301,2±1,9	232,4±8,2	251,7±1,9
Эритроспермум 917	212,8±0,8	253,1±1,0	357,7±1,4	268,1±2,2	272,1±1,0
Витальные гибриды					
L. Joss×Арташати 42	176,5±2,0	332,0±3,3	349,6±2,4	362,9±1,8	396,7±1,2
L. Joss×Standart II	152,5±2,4	337,3±2,9	420,7±1,5	434,2±1,4	431,9±2,3
Летальные гибриды					
Бенгалензе×Лютесценс 1163	192,5±1,1	271,9±0,5	410,9±0,7	335,6±2,2	339,6±2,4
Гострианум 0237×Лютесценс 1163	234,3±1,3	318,9±1,6	416,3±1,3	405,5±1,1	396,9±1,4
Ферругинеум 1239×Лютесценс 1163	194,8±0,8	275,2±1,9	402,2±1,0	306,0±2,0	275,6±1,8
Лютесценс 1163×Эритроспермум 917	206,3±1,3	290,2±1,2	413,9±2,1	333,1±1,8	321,4±1,9

По мере набухания и прорастания интенсивность дыхания семян как гибридов (витальных и летальных), так и родительских сортов постепенно нарастает. У всех летальных гибридов наблюдается резкое повышение этого показателя по сравнению с родительскими сортами.

У витальных гибридов этого не наблюдается.

При 72-часовом замачивании интенсивность дыхания семян у всех летальных гибридов достигает максимума, после чего наблюдается резкое ее понижение. Однако высокая интенсивность дыхания семян летальных гибридов по сравнению с родительскими сортами сохранялась до конца опыта. Так, например, у гибрида Гострианум 0237×Лютесценс 1163 при 72-часовом замачивании семян интенсивность дыхания составляла 416,3 мкл, родительских сортов Гострианум 0237—326,3 мкл, Лютесценс 1163—305,4 мкл, а при 120-часовом замачивании—соответственно 396,9, 343,9 и 249,6 мкл O_2 .

У витальных гибридов в течение всего эксперимента интенсивность дыхания равномерно нарастает, оставаясь по этому показателю на уровне родительских сортов. Так, у гибрида L. Joss × Арташати 42 при 72-часовом замачивании интенсивность дыхания составляла 349,6 мкл, у сорта L. Joss—357,5 мкл, Арташати 42—457,4 мкл, при 120-часовом замачивании семян—соответственно 396,7 мкл, 450,5 мкл и 258,9 мкл O_2 .

Как показывают результаты, у семян некротических гибридов в течение почти всего опыта наблюдается высокая интенсивность дыхания, которая, по-видимому, приводит к быстрой потере запасных питательных веществ. Быстрый распад запасных питательных веществ может отрицательно повлиять на дальнейший рост и развитие гибридных растений.

У витальных гибридов интенсивность дыхания протекает более равномерно, и в связи с этим запасные питательные вещества долгое время могут обеспечивать рост растений.

Интенсивность дыхания корней. Определение интенсивности дыхания корней летальных гибридов показало, что резких различий между ними и их родительскими формами в этом отношении не имеется: до наступления фенокритической фазы (на 9—10-й день после всходов) по этому показателю гибриды занимают промежуточное положение (по сравнению с родительскими сортами), после ее наступления интенсивность дыхания корней у гибридов несколько падает, и начиная с 11-дневного возраста они уступают родительским сортам. Так, на седьмой день после прорастания интенсивность дыхания корней у гибридов Бенгалензе × Лютесценс 1163 составляла 413,6 мкл, у сорта Бенгалензе—450,2, Лютесценс 1163—396,0, а на 11-й день—соответственно 224,2, 273,2 и 257,2 мкл O_2 (рис. 1).

Такие же данные получены и у гибрида Лютесценс 1163 × Гостнапум 0237 (рис. 2).

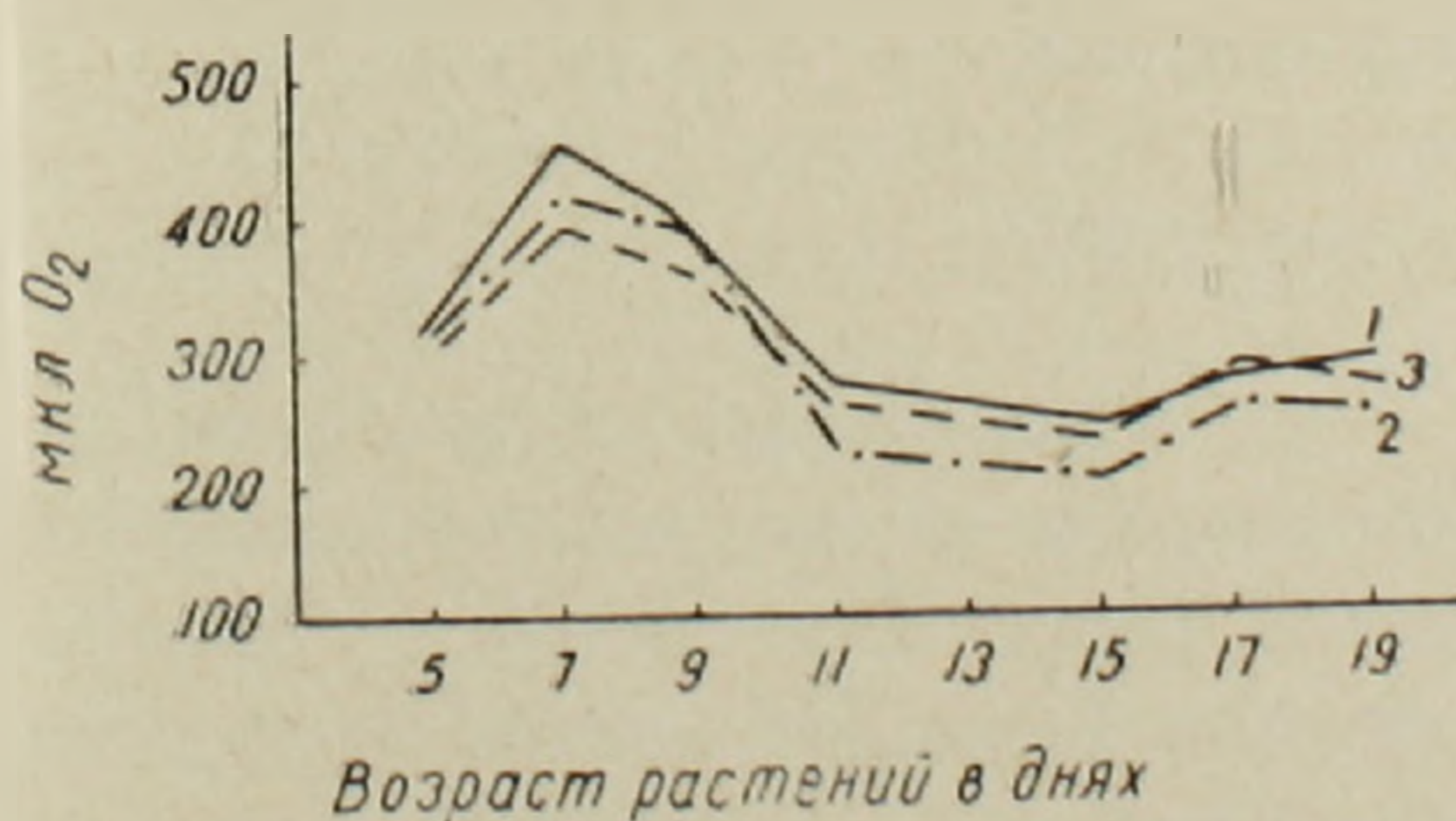


Рис. 1.

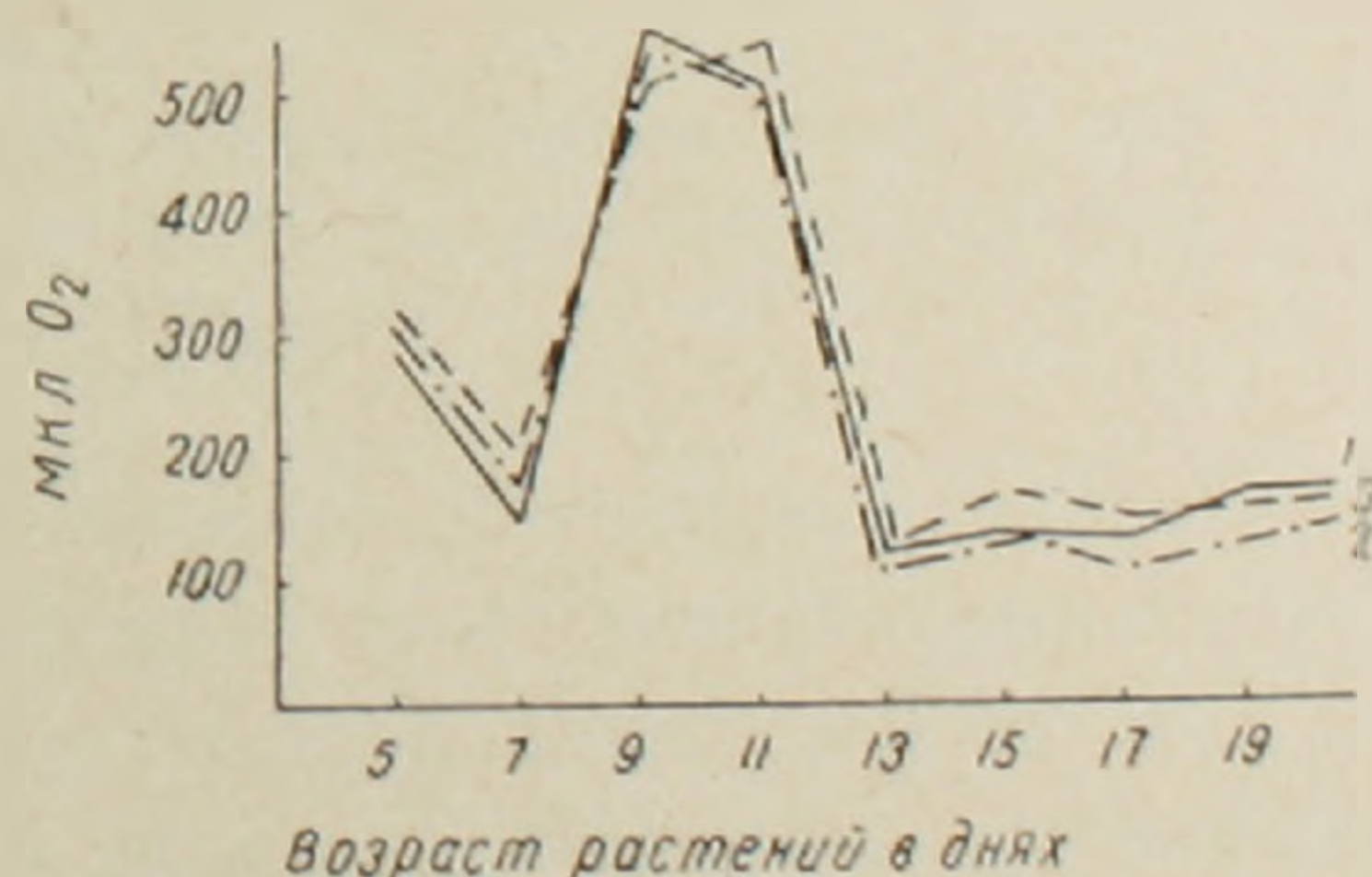


Рис. 2.

Рис. 1. Интенсивность дыхания корней пшеницы некротического гибрида и его родительских форм. 1. Бенгалензе. 2. Бенгалензе × Лютесценс 1163. 3. Лютесценс 1163.

Рис. 2. Интенсивность дыхания корней пшеницы некротического гибрида и его родительских форм. 1. Лютесценс 1163. 2. Лютесценс 1163 × Гостнапум 0237. 3. Гостнапум 0237.

Интенсивность дыхания листьев. Опыты по определению интенсивности дыхания листьев некротических гибридов пшеницы показали, что до наступления фенокритической фазы (9—10-й день после всходов) у них по сравнению с родительскими сортами каких-либо закономерных изменений не наблюдается. Так, у гибрида Бенгалензе $\times$ Лютесценс 1163 в 5-дневном возрасте дыхание листьев протекало интенсивнее, чем у родительских форм (рис. 3), а у гибрида Лютесценс 1163 $\times$ Гостианум 0237 этого не наблюдалось (рис. 4). Однако с 7-дневного возраста у гибридов интенсивность дыхания листьев резко повысилась и перед фенокритической фазой достигла своего максимума. После наступления ее (с появлением желтых пятен на кончике первого листа) интенсивность дыхания начинает падать и уже на 11—13-й день по интенсивности дыхания гибриды уступают родительским сортам. В дальнейшем, по мере увеличения пораженной площади, у листьев гибридных растений этот показатель продолжает постепенно снижаться (рис. 3, 4).

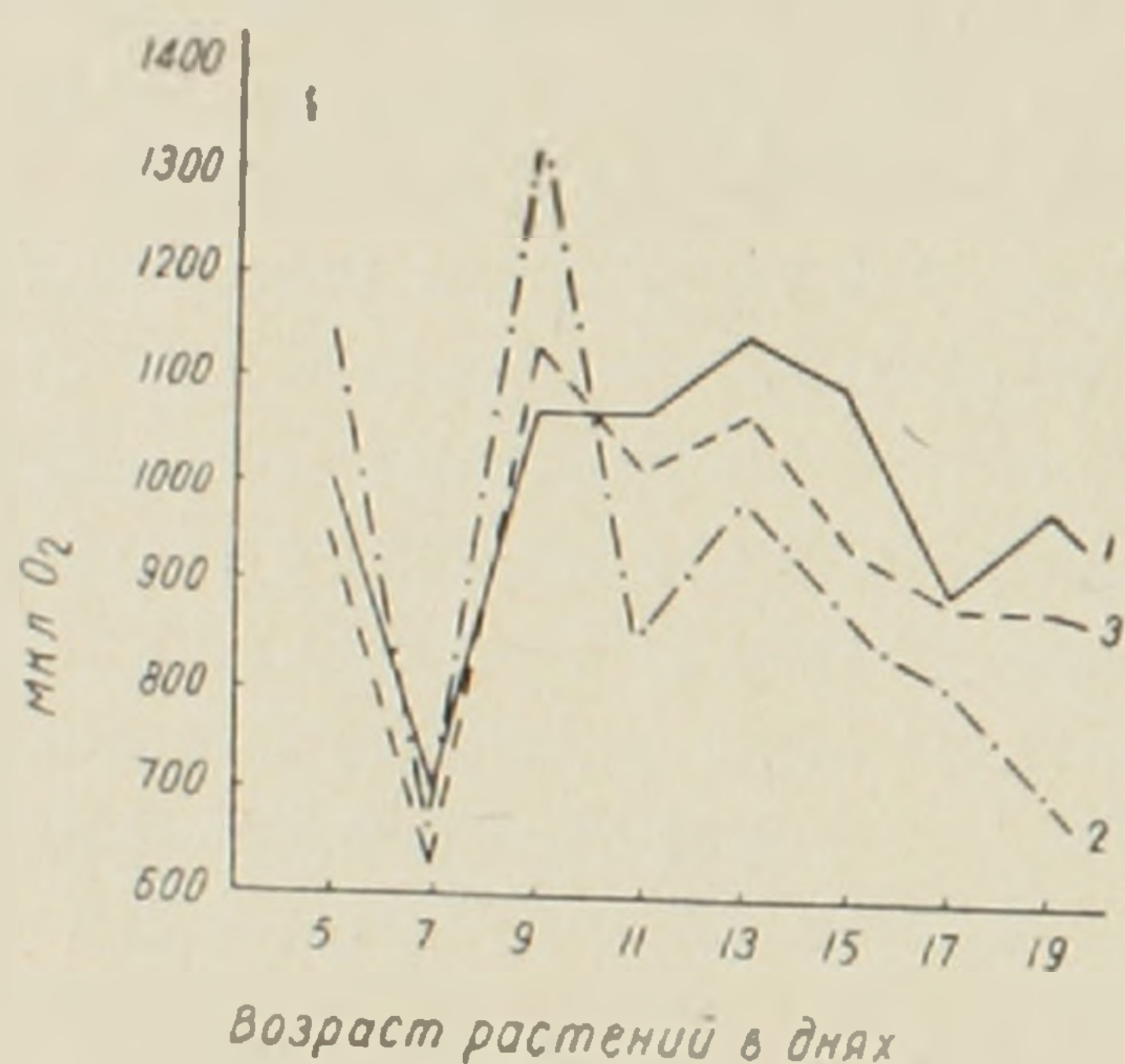


Рис. 3.

Рис. 3. Интенсивность дыхания листьев некротического гибрида и его родительских форм. 1. Бенгалензе. 2. Бенгалензе $\times$ Лютесценс 1163. 3. Лютесценс 1163.

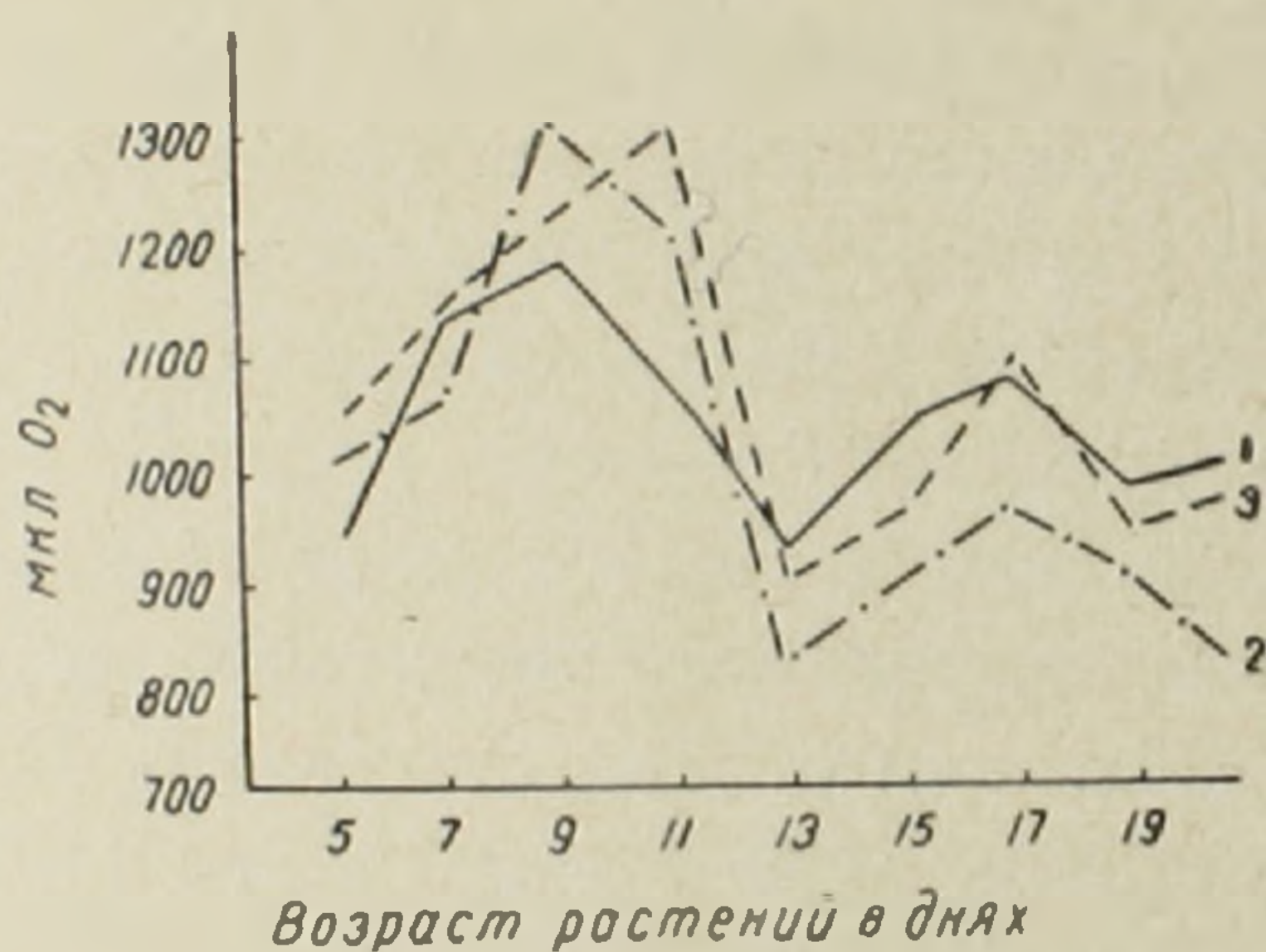


рис. 4

Рис. 4.

Рис. 4. Интенсивность дыхания листьев некротического гибрида и его родительских компонентов. 1. Лютесценс 1163. 2. Лютесценс 1163 $\times$ Гостианум 0237. 3. Гостианум 0237.

Полученные данные показывают, что в результате комплементарного взаимодействия генов некроза до наступления фенокритической фазы, т. е. до появления первых признаков некроза, в семенах, преднекротических листьях происходят нарушения физиологических процессов, приводящие растение к преждевременной гибели.

НИИ земледелия МСХ АрмССР,
лаборатория генетики

Поступило 8.XII 1972 г.

Ն. Ս. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Ա. Ս. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

ՑՈՐԵՆԻ ՆԵԿՐՈՏԻԿ ՀԻՔՐԻԴՆԵՐԻ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ԾՆՈՂԱԿԱՆ ՋԵՎԵՐԻ ՍԵՐՄԵՐԻ,
ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ԵՎ ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ ՇՆՋԱԹՈՒԹՅԱՆ ԻՆՏԵՆՍԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Փափուկ ցորենների նեկրոտիկ հիբրիդների սերմերի, արմատների ու տերևների շնչառության ինտենսիվության որոշման նպատակով ուսումնասիրվել են Բենգալենգե $\times$ Լյուտեսցենս 1163 Լյուտեսցենս 1163 $\times$ Հոստիանում 0237 ուժեղ նեկրոտիկ հիբրիդները ու նրանց ծնողական ձևերը:

Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ կոմպլեմենտար Ne_1 և Ne_2 գենների փոխադրեցությունն սկսվում է շատ վաղ, հենց սերմերի ծլման մոմենտից, որի հետևանքով նեկրոտիկ հիբրիդների սերմերի մոտ դիտվում է երկարատև ինտենսիվ շնչառություն և նոր ձևավորված օրգանները (արմատ, տերև) զրկվում են այդ նյութերից մինչև բույսերի ինքնուրույն սննդառության անցնելը:

Նեկրոտիկ հիբրիդներն իրենց արմատների շնչառության ինտենսիվությամբ քիչ են տարբերվում ծնողական սորտերից: Ֆենոկրիտիկ ֆազայի արտահայտումից հետո նրանց մոտ դիտվում է շնչառության ինտենսիվության որոշ իջեցում:

Շնչառության ինտենսիվության խիստ տարբերություններ, ծնողական սորտերի համեմատությամբ, դիտվում են նեկրոտիկ հիբրիդների տերևների մոտ՝ ֆենոկրիտիկ ֆազայի սկսվելուց անմիջապես առաջ և բույսերի հետագա զարգացման ընթացքում:

Մինչև ֆենոկրիտիկ ֆազայի արտահայտումը նեկրոտիկ հիբրիդների տերևների մոտ դիտվում է շնչառության ինտենսիվության խիստ բարձրացում, իսկ հետագայում շնորհիվ մեռած հյուսվածքների ավելացման շնչառության ինտենսիվությունը իջնում է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Amemiya A. and Akemine H. Biological Abstracts, 46, 22, 1965.
2. Caldwell R. M., Compton L. E. J. Heredity, 34, 3, 1943.
3. Hermesen J. G. Th. Genetica, 33, 1953.
4. McCalla D. R. Canadian J. of Botany, 39, 6, 1961.