

А. А. ПЕРЕДЕЛЬСКИЙ

ИЗМЕНЕНИЯ КЛЕЙКОВИНЫ ПШЕНИЦЫ, ПОВРЕЖДЕННОЙ РАЗНЫМИ ВИДАМИ ХЛЕБНЫХ КЛОПОВ

(Представлено академиком А. И. Опариным 10 I 1950)

Нападение так называемых клопов-черепашек из родов *Eurygaster*, *Aelia*, *Carpocoris*, *Palomena* и др. на зерновые хлебные злаки причиняет не только потери урожая и всхожести зерна, но в той или иной мере отражается и на качестве муки (сводку литературы об этом см. (1, 2)). Однако до сего времени остается неясным, в какой степени ухудшают качество муки клопы разных видов.

Изучение этого вопроса диктуется следующими соображениями: 1) Сплошь и рядом встречаются в практике случаи сильного поражения партий зерна уколами «клопов-черепашек», однако мука из подобных партий может обладать почти нормальной клейковиной и быть пригодной для хлебопечения. Следовательно, нет оснований обесценивать всякую партию зерна, пораженную уколами клопов, переводить ее в более низкие категории использования. 2) Практика до сих пор не обладает методами различения укулов, причиненных зерну отдельными видами хлебных клопов сем. *Pentatomidae* и других колющих насекомых. 3) Изучение изменений клейковины под влиянием укулов зерна разными видами клопов должно дать мукомольной и хлебопекарной промышленности ряд оснований для дифференциальной разработки физических и химических мер борьбы с последствиями изменений клейковины. 4) Наряду с географией ареалов отдельных видов вредных насекомых станет возможным и построение географии повреждений клейковины. 5) Изучение степени ухудшения клейковины при поражении зерна отдельными видами насекомых позволит углубить предложенный мною и принятый в производство (3) метод прогнозов их численности.

Постановка опытов. Проведение опытов по изоляции отдельных видов колющих зерно насекомых представляет известные трудности. Поэтому, прежде чем начать исследование этого вопроса, я поставил в 1949 г. серии предварительных опытов разведывательного значения.

В Каширском районе Московской обл. на участке Кропотовской биологической станции Института морфологии животных АН СССР (правобережье Оки) 11 V 1949 г. был произведен сеялкой на площади 0,02 га сев яровой пшеницы сорта Диамант из расчета 120 кг на 1 га. Трехлистной стадии растения достигли к 30 V. Колошение началось 24 VI и к 2 VII захватило основную массу растений. Цветение началось со 2 VII, стало обильным к 9 VII, когда еще у многих растений продолжалось колошение. Цветение было заметным до 25 VII, когда большинство растений вступило в фазу молочной спелости. К 10 VIII растения с молочной и восковой спелостью были примерно в равном количестве. К 17 VIII преобладала стадия восковой спелости. К 24 VIII

значительное количество растений оказалось созревшими, а 27 VIII стала возможной и была произведена уборка урожая. Такова в общих чертах фенология основных стадий развития пшеницы Диамант при нашем несколько запоздалом севе и при необычно дождливом лете этого года.

В настоящем сообщении я коснусь лишь одной серии опытов, сущность которой сводилась к подсадке клопов на растения в конце стадии цветения — начала созревания. Для этого отдельные площадки, размером по 1 м², были покрыты врытыми в землю изоляторами из частой проволочной сетки, из марли или из густого мельничного сита (шелкового газа). Покровный материал обтягивал деревянный остов, состоящий из двух горизонтальных метровых квадратов сверху и внизу, скрепленных по углам вертикальными планками, врытыми в землю своими свободными нижними концами. Высота крыши изоляторов над поверхностью земли достигала 145 см, что даже в конечных стадиях роста растений обеспечивало свободное пространство между их верхушками и потолком изоляторов.

Изоляторов в этой серии опытов было 5. Из них 3 из железной сетки, 1 из марли, 1 из мельничного газа (соответствующие обозначения в табл. 1 и 2 — Ж, М, Г).

Изоляторы поставлены на участок между 15 и 21 VII, а соответственные виды клопов начали впускаться под изоляторы с 27 VII и подсадка продолжалась через определенные сроки до 17 VIII. Таким образом, подсадка в изоляторы новых клопов, бравшихся из природы, была прекращена за 10 дней до уборки урожая.

На протяжении всего опыта не было обнаружено каких-либо специфических отличий в поведении клопов или в развитии растений под изоляторами в сравнении с тем, что можно было наблюдать в природе и на участках посева Диамант вокруг изоляторов, где было выделено 20 контрольных площадок по 1 м² каждая.

Большой моделью заводного психрометра Ассманна проводились сравнительные исследования режима температуры и влажности воздуха вне изоляторов и внутри их (см. табл. 1). Отличия оказались весьма незначительными, что и объясняет отсутствие отклонений от нормы в поведении клопов и развитии растений под изоляторами.

Таблица 1

Примеры незначительности отличий в микроклимате под изоляторами и вне их среди посева

Одновременные измерения	t _{возд} в °C	Относит. влаж. возд.
Вне изоляторов на высоте их крыши	23,2	77,6
На том же уровне в изоляторе Ж	24,2	76,0
Вне изоляторов на высоте их крыши	23,8	76,4
На том же уровне в изоляторе Ж	25,2	75,4
На том же уровне в изоляторе М	24,0	77,0
Вне изоляторов на высоте их крыши	23,2	76,7
На том же уровне в изоляторе Г	23,4	76,9
Вне изоляторов на высоте 30 см от земли	23,5	80,8
На том же уровне в изоляторе Г	24,2	82,6

Интересно, что относительная влажность воздуха в железнопроволочных изоляторах была несколько ниже, а в марлевом и газовом изоляторах несколько выше, чем относительная влажность воздуха вне

изоляторов. Температура же воздуха во всех изоляторах оказывалась незначительно повышенной по сравнению с его температурой вне изоляторов, причем более всего в железнопроволочных.

Подобные отличия в микроклимате не дают нам ни малейшего права относить за их счет качественные и количественные отличия зерна и муки, полученные в результате подсадки под изоляторы тех или иных видов клопов (см. табл. 2).

Таблица 2

Действие на зерно и муку из него различных видов хлебных клопов сем. Pentatomidae

	Повторности	Вне изоляторов с 20 м ²	№№ и материал изоляторов					90% зерна от растений вне изол. + 10% зерна поврежд. Eurygaster
			XIV Ж	XIII Ж	XII Ж	XVI Г	XI М	
			Контроль	109 P. prasina L.	122 A. acum.	52 E. testud. G.	C. fusc.	
% поврежденных зерен	1	0	0,1	2,0	9,0	11,0	9,0	10,0
	2	0	0,2	1,5	8,0	14,0	9,0	—
	3	—	—	—	8,0	—	—	—
% выхода клейковины	1	37,0	39,9	38,5	33,0	32,7	Не отмывается	30,5
	2	37,5	39,3	36,5	31,3	29,0		24,0
	3	—	—	—	34,0	—		—

Удельная растяжимость

Через 20 мин.	1	5	9	27	6	48	Растекается	Растекается
	2	4	9	7	4	Растекается	То же	—
	3	—	—	—	11	—	—	—
Через 3 часа	1	4	10	15	6	Растекается	Растекается еще сильнее	Растекается
	2	4	10	12,5	8	То же	То же	—
	3	—	—	—	10	—	—	—
Через 24 часа	1	4	Потеряла эластичность	Растекается	Растекается	Разжижилась	Разжижилась	Разжижилась
	2	4	То же	То же	То же	То же	То же	—
	3	—	—	—	"	—	—	—

Результаты и обсуждение. Несмотря на неодинаковые количества клопов под изоляторами, результаты опытов все же весьма убедительны (табл. 2). Для суждения о количественных и качественных изменениях зерна и муки в результате подсадки различных видов клопов важно не количество самих клопов, а процент поврежденных ими зерен.

Нужно также отметить, что и количества собранного под разными изоляторами зерна были несходны. Это прежде всего зависело от неравномерного полегания пшеницы из-за дождей и частичного повреждения ее при заправлении растений под изоляторы. Поэтому для суждения об абсолютной и относительной вредоносности отдельных видов клопов пришлось произвести ряд вычислений.

Рассмотрение результатов опытов приводит к следующим выводам:

1. В условиях наших опытов для повреждения 1 г зерна достаточно 9 *Eurygaster testud.*, или 17 *Carpocoris fuscispinus*, или 20 *Aelia acuminata*, или 109 *Palomena prasina*.

2. Поэтому возможно ввести понятие нападаемости и установить при прочих равных условиях градации нападаемости на зерно отдельных видов клопов. В нашем опыте *E. testud.* обладает наивысшей нападаемостью — примем ее за 1; тогда нападаемость *C. fusc.* будет 1,8; *A. acum.* 2,2; *P. prasina* 12, т. е. последние в 12 раз менее охотно колют зерно, чем *E. testud.*

3. Изменения количества и качества клейковины из зерен, поврежденных разными видами клопов, не совсем совпадают с изменениями процента поврежденных зерен (табл. 2). Наименьший выход клейковины и наихудшее ее качество (согласно показателям растяжимости) найдены под изолятором с *C. fusc.* Намного слабее оказалось действие большего процента повреждений, нанесенных *E. testud.* Повреждения, нанесенные *A. acum.* (8,5%, т. е. сходно с *C. fusc.* — 9%), изменили количество клейковины сходно с *E. testud.*, но качество клейковины изменилось незначительно по сравнению с нормой (изол. XIV). Повреждения, нанесенные *P. prasina*., наоборот, изменили качество клейковины сильнее, чем *A. acum.*, а количество ее изменили слабее. Последнее, впрочем, нельзя утверждать с достоверностью, поскольку процент поврежденных *Palomena* зерен был весьма мал.

4. Сомнения в том, что указанные результаты вызываются действием изоляторов, устраняются лабораторным испытанием, суть которого понятна из последней графы табл. 2. Некоторое же ухудшение качества клейковины в контрольном опыте под изолятором XIV по сравнению с клейковиной, полученной на 20 м² вне изоляторов, можно объяснить наличием в первом случае небольшого процента поврежденных зерен (очевидно, в изоляторе оказалось несколько незамеченных клопов).

Таковы предварительные результаты наших разведочных опытов. При всем несовершенстве и недостаточности их все же удалось выявить специфические различия в действии отдельных видов хлебных клопов на клейковину поврежденных зерен. Это делает необходимой постановку соответствующих серийных опытов с полным набором видов хлебных клопов СССР и других колющих насекомых (тлей, трипсов, цикадин), с необходимой повторностью, с варьированием зональных, климатических, сортовых условий и т. д. Такие исследования должны быть поставлены не только для южных зон СССР, но и для всех остальных зон, вплоть до далекого севера, Сибири, Дальнего Востока.

В проведении полевых опытов мне помогали тов. Ю. А. Суетина и И. В. Маслова. Анализ зерна проведен во Всесоюзном научно-исследовательском институте зерна В. Н. Ильиной под руководством проф. Н. П. Козьминой. В определении видов клопов мне помог проф. А. Н. Кириченко. Этим лицам я выражаю сердечную благодарность.

Институт морфологии животных
им. А. Н. Северцова

Поступило
9 I 1950

Академии наук СССР и
Всесоюзный научно-исследовательский институт зерна
Министерства заготовок СССР

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ В. Л. Кретович, Физиолого-биохимические основы хранения зерна, изд. АН СССР, 1945. ² А. А. Передельский, Сборн. Вредная черепашка, 2, изд. АН СССР, 1947, стр. 89. ³ А. А. Передельский, ДАН, 67, № 2 (1949).