

Московский ордена Ленина Государственный Университет  
имени М. В. Ломоносова

---

ВНУТРИВИДОВАЯ БОРЬБА  
У ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ

Издание МГУ  

---

Москва — 1948

## О Т Р Е Д А К Ц И И

В связи с происходящей дискуссией о внутривидовой борьбе у животных и растений Редакция считает целесообразным опубликовать доклады, сделанные акад. И. И. Шмальгаузеном, проф. А. Н. Формозовым и проф. Д. А. Сабининым на открытом заседании Ученого Совета Биологического Факультета 4 ноября 1947 г., посвященном обсуждению этой проблемы, как материал для данной дискуссии.

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ВНЕШНЯЯ И ВНУТРЕННЯЯ БОРЬБА

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Декан Биологического факультета С. Д. Юдинцев  
Профессор Л. И. Курсанов  
Профессор Л. А. Зенкевич  
Доцент Г. Г. Абрикосов

Академик И. И. Шмальгаузен.

### ВНЕШНИЕ ФАКТОРЫ, МЕЖВИДОВАЯ БОРЬБА И ВНУТРИВИДОВОЕ СОРЕВНОВАНИЕ В ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ.

Термин «борьба за существование» введен Дарвином в «широком и метафорическом смысле». Это означает, что Дарвин не имел в виду прямой борьбы разных животных друг с другом, и имел в виду не только Гоббсову «войну всех против всех», что ему нередко приписывалось. Под «борьбой» Дарвин понимал решительно все «сложные соотношения между всеми животными и растениями в борьбе за существование».

Выражением «борьба» Дарвин хотел подчеркнуть лишь известную активность организма, который всегда сопротивляется всем неблагоприятным влияниям, а не относится к ним пассивно. Даже гибель растения от засухи не есть пассивное высыхание неживого тела — растение стремится извлечь из окружающей среды и сохранить в своем теле последние остатки влаги. Эта активность организма очень хорошо выражается образным термином «борьба за жизнь» или «борьба за существование». В особенности это оказывается верным, если учесть, что в английском языке термин «struggle» означает не только борьбу в обычном смысле, но также напряжение, усилие.

И все же термин «борьба» оказался неудачным, так как он дал повод ко многим недоразумениям, основанным на вульгарном понимании этого слова. К. А. Тимирязев считал поэтому, что лучше совсем отказаться от этого «злосчастного» выражения и предлагал пользоваться термином «элиминация» (устранение) как одним из обязательных выражений дарвиновской «борьбы за существование».

Конечно, и прямая борьба животного с хищником входит в понятие его борьбы за жизнь, и борьба хищника со своей жертвой является также его борьбой за существование. И, однако, Дарвин никогда не останавливается на примерах этой прямой борьбы, а всегда ссылается на явления конкуренции между разными организмами и в особенности между отдельными особями

одного вида; в «Происхождении видов» Дарвин пишет: «Омела зависит от яблони и еще нескольких деревьев, но было бы настолько говорить о ее борьбе с ними потому только, что если слишком много паразитов вырастет на одном дереве, оно захиреет и погибнет. Но про несколько саженок омелы, растущих на одной и той же ветви, можно совершенно верно<sup>1</sup> сказать, что они ведут борьбу друг с другом» (стр. 316).

Дарвин посвящает затем специальный раздел доказательству того, что «борьба за жизнь особенно упорна между особями и разновидностями одного и того же вида» (стр. 324). Естественно, что конкуренция обостряется при одинаковых потребностях отдельных особей в жизненных средствах и при общей их недостаточности. Нетрудно показать наличие внутривидовой конкуренции как на примерах из мира животных, так и на растениях. И в однородном лесу густо растущие деревья угнетают рост отстающих соседей, и в густом посеве зерновых культур заглушаются многие всходы даже при отсутствии сорняков. Конечно, это не значит, что не существуют различные формы сотрудничества между особями данного вида. Одно не исключает другое, и, строго говоря, явления взаимопомощи входят в дарвиновское понимание борьбы за существование.

Обычно различают (согласно Л. Моргану и Л. Плате) три основные формы «борьбы за существование»:

- 1) конституциональную борьбу с физическими факторами (климат и т. п.),
- 2) межвидовую борьбу и
- 3) внутривидовую борьбу.

Эта классификация неудовлетворительна, так как в ней не выдержан единый принцип и совершенно не отражены специфические особенности внутривидовой борьбы в различных ее выражениях и поэтому не видно, по какой причине Дарвин выдвигал ее на первое место среди других форм борьбы за существование. Лучше пользоваться предложенным Тимирязевым понятием элиминации и рассматривать различные формы элиминации или различные формы соревнования. Если все же держаться термина «борьба за существование», то нужно обратить внимание на то, что имеется принципиальное различие между первыми двумя формами борьбы — конституциональной и межвидовой, с одной стороны, и внутривидовой — с другой.

Как физические так и биотические факторы «межвидового» порядка действуют на данный вид как внешние факторы — они истребляют отдельных особей

или, по меньшей мере, угнетают их развитие и размножение. Тем самым данный вид может сокращаться в численности или оказаться вытесненным вовсе с данной территории. Эти факторы могут оказывать прямое истребляющее действие (влияние физических факторов, хищников, паразитов) или косвенное (влияние конкуренции). Никакого другого влияния, кроме вытеснения и уничтожения, ониовать не могут. В результате происходит перераспределение особей данного вида, вытесняемого в одних биоценозах или на одних территориях, где он не выдерживает этой борьбы, и сохраняющегося в других биоценозах или на других территориях, где действие истребляющих факторов оказывается менее интенсивным. Если вид повсеместно подвергается интенсивному уничтожению физическими факторами, хищниками и паразитами, или не выдерживает конкуренции с другими видами, то он вымирает. Конституциональная и межвидовая борьба сама по себе является, следовательно, в роли уничтожающего, а через это и распределяющего фактора. Эта ограниченная роль внешних факторов выступает совершенно ясно, если мы имеем перед собой популяцию генетически совершенно однородных особей.

Однако, при наличии известной разнородности в составе вида, т. е. индивидуальных различий между отдельными особями по их отношению к указанным внешним факторам, мы сталкиваемся с другим явлением — гибель особей данного вида приобретает избирательный характер, т. е. особи, гибущие в борьбе за существование, в среднем отличаются по своим свойствам от тех, которые выживают и оставляют потомство. Здесь проявляется действие нового фактора, который определяется неоднородностью особей в пределах вида. Эта неоднородность приводит к тому, что неблагоприятные внешние влияния по-разному сказываются на отдельных особях. В результате борьбы за существование выявляются пережившие и оставшиеся потомство («победители») и погибшие или оставшиеся бесплодными («побежденные») особи данного вида. Иными словами, в борьбе за жизнь проявляется известное соревнование между особями одного вида. В борьбе с физическими факторами это выражается как соревнование особей в общей выносливости, в устойчивости против холода, сухости, жара и других неблагоприятных влияний. Элиминироваться будут особи менее стойкие или менее защищенные от этих влияний какими-либо специальными средствами. В борьбе с хищниками проявляется соревнование особей в средствах защиты от этих хищников. В этом соревновании побеждают и оставляют потомство, т. е. «отбираются», особи более защищенные либо активными,

<sup>1</sup> Подчеркнуто мною, И. Ш.

либо пассивными средствами защиты — вооружением, панцирями, органами чувств, защитными инстинктами, скрывающей окраской и скрытым поведением. Во всех этих случаях проявляются различные формы «пассивного» соревнования особей внутри вида. В известном примере с лисицами и зайцами прямая межвидовая борьба между лисицами и зайцами ведет непосредственно лишь к истреблению зайцев. Однако, она является источником внутривидовой конкуренции лисиц в искусстве ловить зайцев и внутривидового соревнования зайцев в средствах защиты от лисиц. Конечно, ни лисицы не «вредят» друг другу при ловле зайцев, ни зайцы не мешают друг другу спасаться от лисиц. Наоборот, они могут иногда и помогать друг другу. И все же в указанном смысле они друг с другом соревнуются. Сам термин «борьба» здесь, конечно, не совсем удачен и, если бы его заменить выражением «соревнование», дарвиновская концепция, вероятно, не вызывала бы никаких споров. Именно это внутривидовое соревнование особей, отличающихся по своим индивидуальным особенностям (например, различия отдельных зайцев в искусстве скрывать свои следы и убегать от лисы), ведет к переживанию наиболее приспособленного и является, следовательно, основой теории естественного отбора.

Однако, внутри вида возникают явления «активного» соревнования или типичной конкуренции во всех тех случаях, когда проявляется ограниченность каких-либо жизненных средств. И соревнование лисиц в ловле зайцев имеет активный характер конкуренции. При формальном подходе между межвидовой и внутривидовой конкуренцией как будто нет принципиальной разницы в тех случаях, когда эта конкуренция проявляется на тех же жизненных средствах, например при одинаковом питании. В этом случае, казалось бы, внутривидовая конкуренция должна отличаться лишь большей остротой. Однако, есть и качественные различия, и примит в пользу внутривидовой конкуренции. В межвидовой конкуренции один вид вытесняет другой и может не только вытеснить всех его представителей на данной территории, но привести и к полному его вымиранию. Во внутривидовой конкуренции этого не может быть. Хотя и здесь одни особи вытесняют или подавляют развитие других, однако, если имеются побежденные, то всегда есть и победившие представители того же вида, которые не только с успехом поддерживают существование вида как целого, но и ведут его к дальнейшему совершенствованию.

Внутривидовая конкуренция оказывается, таким образом, ведущим фактором эволюции.

Пассивное соревнование особей имеет еще большее значение. Оно возникает при всех обстоятельствах,

везде, где имеются индивидуальные различия внутри вида. При пассивном соревновании (в средствах защиты от неблагоприятных физических или биотических факторов) отдельные особи не наносят друг другу никакого ущерба. Острота этого соревнования не зависит от общей численности особей данного вида и не определяется существованием каких-либо ограничений в жизненных средствах. Однако, и здесь одни особи элиминируются, как менее выносливые (и защищенные) в данных условиях существования, а другие выживают и оставляют потомство. Это потомство наследует в известной степени те индивидуальные преимущества, которые определили переживание материнских особей. Это дает и им известные преимущества в средствах защиты от неблагоприятных физических и биотических факторов. Продолжающаяся элиминация менее защищенных особей ведет в ряду поколений к последовательному нарастанию тех признаков, которые имеют значение как средство защиты от элиминирующих факторов. И здесь существование вида поддерживается размножением переживших «победителей»; это способствует постоянному совершенствованию организации представителей данного вида.

В обоих случаях — в пассивном соревновании и при активной конкуренции особей внутри вида — результатом борьбы за существование оказывается естественный отбор более приспособленных особей, их преимущественное размножение и, в результате, эволюция всего вида в целом. Объектом эволюции является, конечно, не особь, обладающая крайне ограниченным существованием, а вид, преобразующийся в ряду последовательных поколений переживающих особей. Единственной эволюционирующей единицей является изолированная популяция или вид в целом. Эта эволюция вида в целом определяется непосредственно только внутривидовым соревнованием особей и популяций, т. е. внутренними по отношению к виду факторами.

Физические и биотические факторы внешней среды и, в частности, межвидовая борьба являются внешними факторами по отношению к определенному виду. Эти внешние факторы оказываются лишь источником внутривидовых противоречий. Сами по себе они не определяют специфики эволюционного процесса — они действуют лишь через внутривидовые соотношения. Последние выражаются в соревновании между индивидуально несколько различно организованными особями, вступающими в несколько различные связи с внешними факторами. Именно эти индивидуализированные связи отдельных переживающих особей и определяют пути дальнейшей эволюции их потомства. Между внутривидовым соревнованием особей и внешними факторами, в том

числе и межвидовой борьбой, имеется, следовательно, принципиальное различие. Непосредственным фактором эволюции является лишь внутривидовое соревнование, связанное с индивидуальной элиминацией менее приспособленных особей или элиминацией целых семейств, популяций, колоний и переживанием, т. е. естественным отбором более приспособленных. Именно внутривидовые противоречия оказываются в роли движущих сил эволюции.

Теория естественного отбора Дарвина построена, следовательно, на явлениях внутривидового соревнования особей (семей и популяций) в их борьбе за существование. Это соревнование может иметь довольно пассивный характер соревнования в средствах защиты, но может выражаться и в активной конкуренции за жизненные средства. Хотя в последнем случае острота «борьбы» возрастает, в особенности при недостатке средств питания, из этого не следует, что активная конкуренция особей является благоприятным фактором в жизни вида и даже в его эволюции.

И в наших культурах и в естественных условиях острая конкуренция ведет к более или менее значительному истощению и снижению плодовитости всех особей, а не только к элиминации более слабых. В наших культурах, например, чрезмерно густые посевы и посадки связаны, поэтому, со снижением урожайности. Более истощенными оказываются в этих условиях часто те особи, которые по своей наследственной природе являются наиболее плодовитыми. Это ведет к отбору на меньшую плодовитость и, следовательно, к вырождению сорта.

В естественных условиях перенаселение и интенсивная конкуренция ведут иногда также к уменьшению плодовитости и, кроме того, ко все более узкой специализации, связанной с более экономным использованием жизненных средств. Такая специализация закрывает, однако, перед организмом возможность развития в направлении широкой прогрессивной эволюции.

Поэтому и в естественных условиях более мягкие формы конкуренции и формы пассивного соревнования особей внутри вида имеют известные преимущества перед более острыми формами конкуренции. Они не только благоприятствуют жизни вида, но и определяют более широкие пути его прогрессивной эволюции.

Теория Дарвина не исчерпывается, однако, общим объяснением и вскрытием движущих сил эволюции. Она объясняет гораздо большее. Если особи одного вида попадают в различные условия существования или входят в несколько различных взаимоотношения с факторами внешней среды, то нередко и преимущества в борьбе за существование дости-

гаются разными средствами. Среди насекомых, живущих на небольших островах, уносятся ветром в море и гибнут, т. е. элиминируются, все летающие насекомые, за исключением лишь лучших летунов, могущих противостоять действию ветра. Преимущества в борьбе с ветром получают особи, летающие исключительно хорошо либо, наоборот, вовсе не летающие. Это ведет к разделению особей исходного вида на две обособленные группы — форм с очень хорошо развитым летательным аппаратом и форм с недоразвитыми крыльями. Таким образом, на острове Мадера обнаруживаются либо бескрылые виды насекомых (таковыми является большинство эндемичных форм), либо очень хорошо летающие (немногие местные виды). При пассивном соревновании в средствах защиты от хищников преимущества могут получить особи незаметные по своей окраске, или особи хорошо прячущиеся, или особи активно защищающиеся от нападений, или быстро убегающие. И это ведет к диференциации, которая является источником образования обособленных видов. Так, например, сформировались различные виды леммингов. Обский лемминг хорошо прячется в кустарниках и в случае нападения свирепо защищается. Копытный лемминг держится на открытых местах, на камнях с лишайником, он обладает сероватой окраской, делающей его незаметным на этом фоне. Зимой он получает белую окраску под цвет снега. На открытых местах за леммингами охотятся главным образом хищные птицы, которые руководствуются зрением, и потому покровительственная окраска получила у копытного лемминга значение основного средства защиты. В кустарниковых зарослях за леммингами охотятся главным образом песцы, которые пользуются в поисках добычи обонянием. В этих условиях покровительственная окраска не дала бы защиты. Соответственно у обского лемминга имеется заметная бурая окраска, но зато он хорошо прячется.

У клестов, питающихся семенами хвойных, в изолированных сосновых лесах преимущество получили особи с более толстыми клювами, а в изолированных еловых лесах обособляется, соответственно меньшей прочности еловых шишек, тонкоклювая форма. Здесь намечается, таким образом, обособление двух видов клестов, в зависимости от их пищевой специализации.

Во всех этих случаях побеждают в борьбе за существование особи, наиболее далеко уклоняющиеся в развитии того признака, который им дает известное преимущество (защитная окраска, активная защита, пищевая специализация). Особи средние, сохраняющие исходные, более индифферентные признаки, оказываются в худшем положении по сравнению с уклоняющимися особями, обладающими теми или иными



ши. Новейшие фашистские теории, хотя и выросли на почве социал-дарвинизма, однако, порвали все связи с подлинным дарвинизмом. Буржуазия ясно поняла, что ей не по пути с материализмом вообще и с дарвинизмом, в частности.

Фашистские теории в Германии сочетались с мистикой, с верой в особое призвание германской расы. Из биологических теорий с фашизмом наиболее тесно связан холизм — идеалистическое учение, выступающее непримиримым врагом дарвинизма. Именно холизм был перенесен на германскую почву Ад. Майером и развит в виде «метабиологии», доказывающей всеобъемлющий характер биологических закономерностей и их приложимость во всех областях знания.

Современный англо-американский неофашизм родился в южной Африке и развивается под крыльышком того самого генерал-фельдмаршала Дж. Сметса, который является основателем холизма. Борьба за существование представляет по Сметсу редкое исключение в естественной природе. Как правило, здесь господствуют взаимная помощь и «толерантное сосуществование организмов». Поэтому и значение естественного отбора полностью отрицается. Эволюция органического мира, якобы, результат из начального свойства материи. Она идет на основе саморазвития целостных систем, которые приводят на известных этапах к возникновению сознания, личности и, наконец, продуктов творчества в виде духовных и материальных ценностей человеческой культуры. В роли движущих сил эволюции выступает сама целостность, как особое непознаваемое творческое свойство материи.

По этому учению каждая человеческая раса должна рассматриваться как нечто целое и в физическом и в духовном отношении. Каждая раса имеет право и на существование и на саморазвитие. Однако по Сметсу нельзя насиливать исторически сложившуюся целостную природу человека с его материальной и духовной культурой. Поэтому, якобы, нельзя прививать цветным расам европейскую цивилизацию — они должны жить своей им «свойственной» жизнью и развивать свою собственную культуру (основанную на суевериях, обрядах, поддерживаемую вождями, колдунами и т. п.). Европейская культура — продукт творчества и неотъемлемая принадлежность белой расы. Выводы из такого «толерантного сосуществования» рас и всеобщего содружества людей совершенно ясны. Белый человек, вооруженный знанием и современной техникой извлечения прибыли, может совершенно свободно использовать цветного человека на той лишь работе, на которую он способен при своем культурном уровне, а следовательно, всегда сможет диктовать ему свою волю. В силу биологического закона взаимопомощи, он, конечно, обязан внести свою лепту в «общее» дело своих предприни-

мателей. Разумеется, по Сметсу и смешанные браки недопустимы, так как они нарушают естественную «целостность» расы. Как видно, буржуазия умеет все использовать — и действительные достижения науки для создания руками трудящихся материальных ценностей, а еще больше для производства военного оружия, и любые ее извращения для пропаганды и оправдания своего привилегированного положения. В свое время она пыталась извратить учение Дарвина и использовать теорию естественного отбора в применении к человеческому обществу. В настоящее время она вновь пытается проповедывать всеобщую гармонию и неразрушимость установившихся в капиталистическом мире социальных и национальных взаимоотношений. Мы не будем обвинять в этом ни науку вообще, ни биологию, ни передовую биологическую теорию — учение Дарвина.

В нашей социалистической родине всеобщим признанием пользуется то материалистическое мировоззрение, которое привело к победе трудящихся во время Великого Октября, которое позволило справиться со всеми интервентами, которое гарантировало успех сталинских пятилеток и вывело Советский Союз на место самой могущественной индустриальной державы в мире. Разгром фашистских орд, быстрое возрождение и дальнейший подъем нашей культуры под неизменным водительством великого Сталина являются результатом мудрой политики, основанной на достижениях передовой науки. Эта наука может свободно развиваться лишь на основе единственно правильного мировоззрения — диалектического материализма, разработанного Марксом, Энгельсом, Лениным и Сталиным. Учение Дарвина, очищенное от некоторых ошибочных положений, полностью укладывается в рамки этого мировоззрения и является вместе с тем неисчерпаемым источником познания законов диалектического развития. Успехи научного знания последних десятилетий показали, что именно дарвинизм в его ортодоксальной форме (а не неодарвинизм) стоит в настоящее время на более прочном эмпирическом основании, чем когда-либо раньше. Из многолетней борьбы со всевозможными механистическими и идеалистическими учениями, борьбы, непрерывно обостряющейся в буржуазных странах, учение Дарвина выходит, несомненно, окрепшим. Трудами главным образом советских ученых оно разрабатывается все глубже и поднимается на более высокий уровень. Оно неизменно продолжает быть лучшим стимулом и руководством в научных исследованиях и источником безграничных приложений в практике. Дарвинизм успешно развивается в нашей стране и потому остается в роли самой плодотворной, самой передовой биологической теории.

Проф. А. Н. Формозов.

## НАБЛЮДЕНИЯ НАД ВНУТРИВИДОВОЙ БОРЬБОЙ ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ У ПОЗВОНОЧНЫХ

За последние два года в ряде выступлений и статей академик Т. Д. Лысенко пытается уверить биологов и практиков сельского хозяйства в том, что внутривидовой борьбы за существование нет и что наличие этой борьбы никем и ничем не доказано. Более того, в последних выступлениях Т. Д. Лысенко это положение уже выдается за якобы признанное большинством советских биологов, причем сторонники теории внутривидовой борьбы за существование такие, как проф. П. М. Жуковский, якобы представляют лишь незначительную и отсталую часть научных работников СССР.

И. Глущенко в статье «Советская агробиологическая наука» (газета «Социалистическое земледелие», № 265 (4831) от 11 ноября 1947 г., говоря о работах Т. Д. Лысенко, утверждает, что «На примере кок-сагыза была отвергнута пресловутая теория внутривидовой конкуренции и показана взаимная польза сожительства индивидуумов в сообществе». Все это преподносится читателям под флагом борьбы за «творческий дарвинизм» (И. Глущенко), тогда как отрижение наличия внутривидовой конкуренции в корне противоречит учению Дарвина, изымает из его теории гениальное открытие огромной принципиальной важности и, по существу, является антидарвинистическим. Борьба за существование, сопровождаемая отсевом менее приспособленных и выживанием более приспособленных, является важнейшей движущей силой эволюционного процесса. Особый раздел третьей главы бессмертного творения Ч. Дарвина «Происхождение видов» назван им «Борьба за жизнь особенно упорна между особями и разновидностями одного и того же вида». «Я должен предупредить», писал Дарвин, «что применяю этот термин в широком и метафорическом смысле, включая сюда зависимость одного существа от другого, и также включая (что еще важнее) не только жизнь одной особи, но и успех ее в оставлении после себя потомства»...

Приведенный Ч. Дарвина пример нескольких сеянок паразитического растения омелы, растущих на одной ветви де-

рева-хозяина и конкурирующих между собою за его соки, совершенно ясно показывает, что именно Дарвин понимал под термином внутривидовая борьба. Но несколькими строками ниже он говорит также о конкуренции омелы с другими видами растений, приносящими плоды, которые тоже поедаются птицами, рассеивающими их семена.

Таким образом устанавливается, что внутривидовая и междувидовая борьба идут одновременно, как бы тесно переплетаясь. «Во всех этих значениях, нечувствительно переходящих одно в другое, я ради удобства прибегаю к общему термину — борьба за существование»<sup>1</sup>.

Об одновременной борьбе организма в нескольких направлениях, т. е. о существовании разных форм борьбы за жизнь говорится и в разделе «Геометрическая прогрессия размножения». — «Так как производится более особей, чем может выжить, в каждом случае должна возникать борьба за существование либо между особями того же вида, либо между особями различных видов, либо с физическими условиями жизни»... Об этих общеизвестных положениях эволюционного учения, быть может, не стоило бы упоминать, если бы академик Т. Д. Лысенко и его последователи, выдающие себя за убежденных дарвинистов, не замалчивали так упорно свои расхождения с Ч. Дарвином, с подлинно научным пониманием борьбы за существование в ее широком метафорическом значении. Надеюсь, что читатель простит мне еще одну цитату из «Происхождение видов», носящую печать мудрой прозорливости Ч. Дарвина: «Нет ничего легче, как признавать на словах истинность этой всеобщей борьбы за жизнь, и нет ничего труднее, — по крайней мере я нахожу это, — как не упускать никогда из виду этого заключения. И тем не менее, пока оно не укоренится в нашем уме, вся экономия природы, со всеми сюда относящимися явлениями распределения, редкости, изобилия, вымирания и изменений, будет представляться нам как бы в тумане или будет совершенно неверно нами понята»... Вопросы редкости и изобилия, вымирания и изменений — все это вопросы глубоко интересующие практику. Ч. Дарвин, очевидно, прекрасно понимал огромное значение своей теории борьбы за существование для практической деятельности людей. Вся позднейшая история биологии, в особенности биологии нашей советской, вся практика различных отраслей нашего хозяйства, имеющих дело с использованием животных и растений, полностью подтверждают огромную значимость и ценность проблемы внутривидовой и междувидовой борьбы, впервые поставленной и решенной Ч. Дарвином.

<sup>1</sup> Чарльз Дарвин. Сочинения. Издание Академии Наук СССР, т. 3, 1939, стр. 316 и др.

Задача передовых биологов СССР не замалчивать существование внутривидовой борьбы, не отбрасывать признание ее, как «буржуазный пережиток» (Литературная газета, № 47, 1947), а всемерно развивать и углублять изучение этого важнейшего из биологических законов, открытых и очень лаконично, скжато описанных Ч. Дарвином.

Что противопоставляет этой теории академик Т. Д. Лысенко? — Опыт с гнездовым посевом кок-сагыза опыт при беспристрастной оценке, совершенно не доказывающий отсутствия внутривидовой борьбы, а подтверждающий, вопреки воле его автора, наличие борьбы также и в посевах этого растения (см. статью проф. Д. А. Сабинина в настоящем сборнике).

«Внутривидовой конкуренции нет и в самой природе. Существует лишь конкуренция между видами — зайца есть волк, но заяц зайца не есть, он есть траву». (Литературная газета, цит. выпуск). С этим примером, якобы доказывающим отсутствие внутривидовой борьбы, не может согласиться ни один зоолог, достаточно разбирающийся в биологии. Прежде всего здесь допущено смешение понятий: преследование и пожирание зайца волком не есть междувидовая конкуренция; это прямое истребление, отношение жертвы и хищника, а не соревнование, как косвенная борьба за средства существования. (Вспомним дарвиновский пример с омелой). Волк и лисица конкурируют друг с другом при охоте на зайцев в одной местности; конкурируют, поедая зимой без остатка найденную падаль, которой каждый из них мог бы поддержать свое полуоголодное существование, и т. д. Лиса конкурирует с волком, когда из под носа более сильного и опасного хищника уносит остатки его добычи. Интересный случай такого рода отмечен зимою 1944 г. в Мордовском государственном заповеднике. Волки зарезали на опушке леса молодого бычка и за ночь съели его почти полностью. Остатки добычи небольшими кусками они унесли в лес и зарыли в снег, про запас. Утром охотничья команда заповедника устроила облаву на волков и оцепила участок леса, где серые разбойники залегли на отдых. При загоне первой на линию стрелков вышла лисица — она несла в зубах кусок телятины, украденной из вольского запаса. Изучение следов на снегу дало возможность зоологам заповедника полностью выяснить историю всего события, произшедшего за ночь.

Зайцы-русаки в какой-то очень слабой мере конкурируют с той же лисицей, поедая ягоды шиповника (сахаристые и очень витаминные, как известно), которыми всеядный хищник — лиса охотно разнообразит свой стол осенью и зимой.

Академик Т. Д. Лысенко часто приводит свой пример с зайцами. Но зайцы эти, которые только и делают, что едят

травку и друг друга не трогают, какие-то не настоящие — зайцы из детской сказочки, а не те реальные беляк — *Lepus timidus* и русак — *Lepus europaeus*, живущие в наших лесах и полях, в сложной обстановке непрерывной и многообразной борьбы за существование. Должен сказать, что мне, как зоологу и охотнику, за 35 лет работы в природе довелось пройти, вероятно, не одну тысячу километров по следам зайцев, перевидать многие сотни этих зверьков и не одну сотню добыть, вскрыть и исследовать. Внутривидовая конкуренция у зайцев существует; она установлена многими наблюдениями наших зоологов, в том числе и наблюдениями автора этой статьи. В полном соответствии с представлениями Ч. Дарвина, утверждавшего, что борьба за жизнь то ослабевает, то усиливается и бывает особенно напряженной или в некоторые периоды жизни организма или в некоторые сезоны и годы, конкуренция между зайцами определенных популяций носит то ослабленный, то весьма острый характер. Заяц ест траву, говорит Т. Д. Лысенко, но добавим мы, в отличие от многих травоядных, зайцы, например русаки, едят далеко не всякую траву, а выбирают немногие, особенно для них привлекательные и ценные растения или их части. В годы обилия зайцев излюбленные кормовые растения выедаются очень быстро и возникает неизбежное соревнование за каждую лакомую травинку. Так, например, летом этого 1947 года во время экспедиции в Казахстан я видел в долине р.р. Улькояк и Тургай (на очень большом их протяжении), что все экземпляры дикой люцерны — любимого корма русаков, срезаны ими под корень, объедены и боковые побеги, отросшие после первых повреждений осевого стебля. Сухие солончаки и полынные степи этой части Казахстана имеют мало западинок и речных долин, в которых концентрируются зайцы-русаки, предпочитающие летом пастись на более сочных и нежных зеленых растениях в лучше увлажненных понижениях. В условиях такой концентрации зайцев (до 10 встреч на 0,5—1 км. маршрута) уже существует конкуренция между зайцами за наиболее ценные корма. Более показательный случай из личных наблюдений я могу привести в отношении зайцев-русаков южной Украины. В засушливое лето 1923 г., работая в заповеднике Аскания Нова, я неоднократно видел по утренним зорям, как зайцы, расположившись длинным рядом, поедали мелкую травку — птичью гречиху (*Polygonum aviculare*), прерывистой зеленою полоской тянувшуюся по степной дороге среди добела выгоревшей степи. Гречиха была единственным ценным кормовым растением зайцев, непересохшим к июлю месяцу; запасы ее были очень малы, и я видел, как зайцы отгоняли друг друга от наиболее привлекательных участков этого скучного выпаса.

Конкуренция за пищу еще более обостряется среди зайцев в зимнее время, особенно при выпадении высоких снегов, при образовании гололедицы, затрудняющей им раскапывание снега. Тогда доступные запасы корма очень быстро уничтожаются зайцами, начинается голодовка, миграции и обострение эпизоотий. В нашей литературе описаны неоднократные случаи полного истребления зайцами-беляками запасов зимнего веточного корма — целых зарослей ивы, молодых осинок и березок на пространстве в сотни и тысячи квадратных километров. Это имеет место при массовых размножениях зайцев, повторяющихся более или менее регулярно раз в 6—10 лет во многих областях СССР. Случай такого полного истребления запасов зимнего корма непомерно разросшимися популяциями беляков описаны были для Якутии, Зап. Сибири, Коми области, северо-востока Костромской обл. и ряда других мест (см. например, А. Н. Формозов, 1935 г., С. П. Наумов, 1939 г. и др.). При высокой численности русаков на юге европейской части СССР неоднократно отмечали полное истребление зайцами всех доступных им побегов плодовых деревьев, стволиков молодых саженцев яблони, груш и даже уничтожение целых питомников. Каждый потерянный на дороге клочок сена или овсяной соломы в такие зимы привлекает к себе зайцев, они уничтожают их без остатка, приходят к ним каждую ночь. На этом основан способ охоты на русаков — подкарауливание у привады.

На Ставрополье в «урожайные на зайцев» годы около маленькой кучки люцернового сена или полыни убивают за ночь от 10 до 30 зайцев. Трудно себе представить, что при таком положении с запасами корма и его потребителями нет внутривидовой борьбы за пищу между зайцами. Наличие ее подтверждается падением веса и упитанности зайцев, вынужденными их переселениями, обострением эпизоотий. Не от хорошей жизни сотни русаков зимою 1923 г. тронулись из степей на поиски лучших мест и, попав на льды Азовского моря, полностью там погибли. (Нежецев, 1924; А. М. Колесов и Н. Н. Бакеев, 1947 и др.).

Вопрос о формах борьбы за существование у зайцев разрабатывался и разрабатывается нашей биологической наукой, так как эти грызуны представляют ценный объект охотничьего промысла. В частности, после исследований автора этой статьи и проф. С. П. Наумова (1939) предложены были методы прогноза изменений численности зайцев и других пушных зверей, как научная основа для планирования промысла. Метод прогнозов используется сейчас в практике охотничьего хозяйства СССР и является ценным достижением нашей биологической науки. Он целиком основан на

применении дарвиновских законов внутри- и межвидовой борьбы за существование.

Когда лисица преследует зайца, одна форма борьбы, говоря словами Дарвина, «нечувствительно переходит в другую» — опередивший преследователя беляк старается запутать свой след на длинных заячих тропах, на следах своих соседей и, выиграв время, спокойно уходит в сторону, чтобы отдохнуть, пока хищник распутывает сложный узор его «петель» и «сметок». Нередко при этом лисица натыкается на другого зайца и начинает новое преследование; так возникает соревнование между зайцами в области искусства запутывания следа и других уловок, обеспечивающих возможность сохранить жизнь и оставить потомство. Менее искусный погибает в зубах лисицы; в этом — залог дальнейшего совершенствования зайцев, как своеобразной жизненной формы грызунов, не имеющих надежных нор, но пользующихся иными способами пассивной защиты от хищников.

Нужно, наконец, заметить, что среди самцов зайцев наблюдается также борьба за самку, иногда довольно ожесточенная. В июне 1925 г. в степи около р. Кумы (Предкавказье) легко раненный мною русак случайно подбежал к группе из 5 самцов, преследовавших одну самку. Как это часто бывает в стадах животных в период гона (что отмечено еще Дарвином для оленей в статье об инстинктах) зайцы-самцы набросились на слабейшего и начали жестоко избивать раненого, ударяя его задними ногами, сбивая грудью и т. д.

Нужно, однако, заметить, что зайцы, как животные менее других привязанные к определенным участкам территории, более подвижные и питающиеся кормами в обычных условиях достаточно обильными, имеют менее резко выраженные проявления внутривидовой борьбы, чем многие тысячи других животных из самых различных типов, классов и отрядов. Для меня, как биолога-натуралиста, многократно наблюдавшего самые разнообразные проявления этой внутривидовой борьбы, совершенно ясно, что не видеть, не замечать их может только не желающий их видеть.

Общеизвестно, что у целого ряда птиц, в период гнездования на срок от нескольких недель до нескольких месяцев привязанных к определенному району, где находится из гнезда с птенцами, возникает очень обостренная борьба между особями своего вида за эти «гнездовые территории». Выкармливая птенцов, мелкие воробьиные птицы вынуждены в течение дня совершать от нескольких десятков до нескольких сотен полетов на поиски корма. Выгоднее для благополучия взрослых и их птенцов, чтобы такие полеты были возможно короче и чтобы на участке, занятом парой,

другие особи того же вида не собирали корма, т. е. не скрашивали его ограниченных запасов. Поэтому самцы таких птиц, как горихвостки, зяблики, полевые жаворонки, тростниковые овсянки и многие другие, в период разделения участков и гнездовития с ожесточением защищают границы этих участков от вторжения наиболее опасных конкурентов, т. е. особей своего вида. Но парочки другого вида или рода птиц могут спокойно гнездиться в ближайшем соседстве с зябликами или горихвостками, совершенно не вызывая их антагонизма. (У них иная пища, иные способы ее отыскания; понятно, что в данном случае внутривидовая конкуренция острее, чем межвидовая).

«Особенно драчливы зяблики и горихвостки,— пишет А. Н. Промптов, большой знаток биологии мелких птиц. (Птицы в природе. 1937). Из владений одной пары чужак изгоняется с такой энергией, что только перья летят. Два самца зяблика, сцепившись, падают на землю чуть ли не к вашим ногам, и потасовка нередко продолжается до тех пор, пока не подоспеть самка, чтобы дружным написком окончательно изгнать соседа». На озере Кан-Суат в Наурзумском государственном заповеднике весной 1935 г. в течение двух дней я имел возможность наблюдать за почти непрерывной борьбой трех пар лебедей-кликунов, сражавшихся за право обладать указанным озером, как гнездовым участком. Надо сказать, что это было красивое и интересное зрелище. Четыре белоснежных птицы с трубным криком сплывались навстречу друг другу, встречались грудью с грудью и долго бились крепкими, сильными крыльями, поднимая всплески, шум и тучи брызг. Утомившись, пары разлетались на разные концы озера (длина его около 1,5 км), чтобы через короткое время возобновить борьбу. Я не знаю, как долго тянулась эта битва, но в начале лета, при повторном посещении оз. Кан-Суат, мы нашли на нем только одну семью лебедей из 2 старых и пяти молодых. Две другие пары были изгнаны, очевидно, еще до начала кладки яиц. Лебедь кликун — крупная птица хотя и питается грубой зеленой пищей (вегетативными частями растений, роголистником и других погруженных растений, ряской, ростками тростника), которой, казалось бы, достаточно на любом озере, является в гнездовое время наиболее неуживчивой. Биологическое объяснение этой жесткой конкуренции лебедей за гнездовые участки найти не трудно. Питаясь объемистым зеленым кормом, лебеди потребляют его в огромном количестве, а так как от начала постройки гнезда до момента, когда молодые лебята получат способность летать, проходит более трех месяцев, вся семья лебедей, привязанная к определенному водоему, нуждается на этот период в очень

большой массе мягких, погруженных растений. Это выработало полезную для вида биологическую черту — захват и решительную защиту от вторжения других лебедей достаточно большой гнездовой, водной площади. Работники зоопарков хорошо знают эту черту лебедей и заблаговременно перед гнездовым периодом рассаживают пары, чтобы избежать тяжелых повреждений ценных птиц при возможных ожесточенных драках. Интересно, что пара, овладевшая водоемом, изгоняет в течение всего лета даже случайно залетевших, бродящих лебедей. 18 июня 1946 г. на оз. Джар-Коль, в том же Наурзумском гос. заповеднике, я имел возможность очень близко наблюдать интереснейшую сцену борьбы двух лебедей-шипунон, гнездившихся на этом озере, с целой стаей в 6 лебедей-шипунон, залетевших сюда коромыться. Вот как это описано в моем дневнике. «Завидев гнездившуюся пару, пришельцы приблизились к ней, проплыли озером с полкилометра, но чем ближе они подплывали, тем нерешительнее и медленнее двигались вперед. Причина этого стала скоро ясна. Гнездящаяся пара приняла все меры, чтобы выжить «гостей». Более активным был самец. Поставив крылья «парусом» и закинув голову на спину («поза угрозы»), он резал грудью воду, решительно держа курс на один из флангов белой шеренги лебедей. Атакуемый пришелец сторонился, поворачивался вправо и влево, начинал отплывать, но владелец гнездового участка не унимался. Близость встречи особенно его возбуждала, он резал воду быстрыми толчками (при коротких резких ударах ног), так что передняя часть его тела несколько выпрыгивала из воды, а перед белоснежной грудью вздымалась блестящая волна. Скорость нападающего быстро увеличивалась и напуганный пришелец взлетел. Следом за ним, так же тяжело, с тем же звоном крыльев, поднимался самец гнездящейся пары и, прибавляя скорость, повисал над хвостом противника. При этом шея нападающего изогнута «коромыслом», а клюв устремлен к хвосту преследуемого. Потом оба тяжело планировали к воде на другом конце озера и гонка начиналась снова. Так, преследуя пришельцев поодиночке, самец угнал двух и принялся за третьего, когда в дело вступила самка. Теперь уже два шипуна, защищая гнездовой участок, поставив свои «паруса», неслись на четверку пришельцев. Те начинали отступать, поднявшись на крылья и плес опустив. После каждой своей одиночной атаки самец возвращался к самке и от нее начинал новый поход на противника. Все это продолжалось около часа и, в отличие от кликунов, в полном безмолвии,— только свист крыльев при взлетах и плеск воды при посадке говорили о ходе борьбы».

Интересно, что при такой ожесточенности внутривидовой борьбы лебедей за участки водоемов, на которых они собираются оседло провести с птенцами все лето, в другие сезоны, когда эти птицы могут свободно кочевать, непрерывно меняя кормовые участки, лебеди склонны собираться в большие стаи. В сезонном цикле у лебедей, как и у других птиц, внутривидовая конкуренция в определенные периоды ослабляется и подавляется преимуществом внутривидовой взаимопомощи (жизнь в стаях). Интересно, что подобная борьба за водные участки иногда приводит к курьезным положениям. В 1935 г. озера этого заповедника пошли полностью пересохли и утки-леганки, которые устраивают гнезда в погорах далеко от воды, вынуждены были вести своих птенцов с большой округи к одному сохранившемуся еще участку более глубокого протока. Длина этого солоноватого водоема была в тот год не более 200 м. Первая пара леганок рано (18—VI) привела 9 птенцов и завладела протоком. Все пары, позднее приводившие сюда выводки, настойчиво изгонялись (при этом, как и у лебедей, особенно энергично действовал самец). Ему удалось избавиться от взрослых леганок, но их птенцы, легко вырвав, избегали преследования и все остались на протоке. Получилась довольно странная картина: на маленьком водоеме при двух старых леганках держались 51 утенок, совершенно различные по возрасту! В тот год в воду часто попадали переселявшиеся массовые саранчевые (prus и др.); кorma даже на этом малом водоеме было достаточно и все пегарята благополучно выросли. Однако, не нужно думать, что борьба за гнездовую территорию, за место для гнезда между особами одного вида всегда проходит так безболезненно. Известно не мало случаев, когда дупло или скворешник с готовым гнездом и кладкой одной пары мухоловок-пеструшек или горихвосток захватывала другая пара. Поверх гнезда первой она строила свое гнездо и выводила птенцов, тогда как погребенная внизу кладка погибала. При недостатке в лесу дупел, захваченных более сильными парами, мухоловки-пеструшки изредка гнездятся даже на земле, у комля деревьев. Ясно, что такой выводок имеет гораздо больше шансов погибнуть от нападения мелких хищников, от дождя и т. п. Внутривидовая борьба за территорию — чрезвычайно широко распространенное явление и у птиц и у млекопитающих. Имеется ряд специальных исследований, посвященных вопросу о роли территории в жизни птиц и млекопитающих. Непрерывное и громкое пение самцов птиц весной в значительной мере служит сигналом того, что определенные участки уже заняты и охраняются этими самцами. У многих видов пение особенно энергично после схваток с соседями и т. п. Мне не раз приходилось также наблюдать в

естественных условиях борьбу за участки между сусликами, белками, лисицами и другими млекопитающими.

В прекрасной работе В. В. Раевского о жизни соболей Зауралья (находится в печати) есть ряд замечательных страниц, описывающих ожесточенное преследование, которому подвергается каждый соболь, забежавший зимою на территорию, занятую другой особью. (В морозную и многоснежную пору зимы, по данным Раевского, соболя совершенно оседлы иются на относительно малом участке. В этот период добывание корма особенно трудно; легко понять, почему конкуренция между соболями так остра именно зимой). Путем тщательных многолетних наблюдений и отметки зверьков инумерованными кольцами. В. В. Раевский выяснил, что индивидуальные участки у соболей постоянны, что весь приплод выселается из материнского индивидуального ареала в поисках еще незанятых мест и что избыток соболиного населения, не найдя необходимой свободной территории в пределах Кондо-Сосвенского заповедника, ежегодно выселается за его границы в тайгу, где разрешена охота. Внутривидовая борьба, как бы «выживает», оттесняет избыток населения соболей на эксплуатируемую зону и здесь охота на этих ценных зверьков всегда бывает более успешной, чем вдали от заповедника.

За последние 10—15 лет в Советском Союзе получены замечательные результаты в области вольного и клеточного разведения речных бобров. Это стало возможным только после основательного изучения биологии этих ценных пушных животных. Выяснилось, что бобры живут семьями совершенно оседло, на отрезках реки, в зависимости от условий, равных в среднем 350—430 м. и более<sup>1</sup>. В норе или хатке при двух старых бобрах обычно живут молодые приплоды текущего и предшествующего сезона размножения. Двухгодовалыми бобрятами покидают семью и, отправляются на поиски свободного участка для поселения. Бобры кормятся в летнее время прибрежными травянистыми растениями и отчасти листвой деревесных. Поздней осенью, зимой и ранней весной единственный их корм — кора и тонкие ветви деревесных пород (ивы, осины, березы и некоторых других). Отличный пловец, речной бобр очень тяжел и медлителен на суше. Он избегает уходить за кормом далее чем на 10—30 м. от воды. Естественно, что, сплавляя ветви и части стволов по воде, он принужден растягивать свои кормовые участки вдоль по течению речек и ручьев. Подсчеты, сделанные в Воронежском Государственном бобровом заповеднике (Хлебович В. К., 1938

<sup>1</sup> В Воронежском заповеднике длина семейного участка от 0,17 до 1,6 км (средняя длина приведена выше). На реках Кольского полуострова, в худших кормовых условиях,— 0,5—1,5 км в среднем.

и др.), показали, что в год на каждого взрослого бобра требуется кора, имеющаяся на 4 197,5 кг. неошкуренных деревьев, что составляет около 7,5 куб. метров ветвей и стволов деревесных пород. На среднюю по величине семью бобров (2 старых и 3—4 молодых) нужно огромное количество такого объемистого корма. По близости от берегов ценные кормовые породы быстро «вырубаются» бобрами, поэтому появление каждого нового бобра —, не члена семьи, владельцы участка встречают ожесточенной атакой. Особенно достается расселяющимся двухгодовалым бобрятам, которые в своем движении по реке проплывают через многие жилые и охраняемые участки семейных бобров. Большие резцы бобров приспособлены к подгрызанию твердой древесины деревьев. Нетрудно себе представить, какие жестокие укусы выпадают на долю расселяющихся двухлеток. В Воронежском заповеднике ежегодно регистрируют случаи их гибели от тяжелых ранений, нанесенных преследовавшими взрослыми бобрами. (В некоторые годы находят до 2—3 десятков трупов). Тот, кто знает, как быстро пожираются в природе все трупы погибших животных разного рода некрофагами, легко себе представит, как велико действительное количество бобров, погибающих при этой внутристоронней борьбе за участки.

Число бобров, погибающих от укусов при борьбе за участки, нередко превышает в несколько раз потери поголовья, возникающие в связи с нападениями хищников, и т. п. Так например, в том же Воронежском заповеднике в 1939 г. из 14 бобров, найденных мертвыми, 6 имели следы смертельных бобровых укусов, 2 были загрызены лисицами, 1 —собакой, 1 — задохнулся подо льдом, 2 погибли в половодье, 1 задавлен автомашиной на дороге во время переселения и т. д.

Расселение по рекам для водного зверя — бобра стало в перенаселенных участках Воронежского заповедника настолько трудным, что некоторые двухлетки уходят в степь, в лес и в этих непосильных для себя странствиях становятся жертвой хищников, собак и т. п. Теперь в заповеднике ежегодно отлавливают часть избыточного бобрового поголовья для перевозки в отдаленные районы страны в целях реакклиматизации этого зверя.

В практике нашей природоохранительной и охотоводческой работы давно признана полезная роль заказников и заповедников. Она целиком основана на явлении вытеснения избытка населения с охраняемой территории под влиянием обостряющейся на ней внутристоронней борьбы. Без знания величины индивидуальных участков, необходимых для семейной жизни промысловых птиц и зверей, совершенно невозможен правильный учет ценных животных, ни планирование хо-

зийственных мероприятий (например, норма выпуска серых куропаток в спортивных хозяйствах на единицу площади, норма отстрела избыточного поголовья соболей и т. п.). Уместно напомнить слова Дарвина о том, что пока в нашем сознании не укоренится представление о борьбе за существование (в широком ее понимании), все «явления распределения, редкости, изобилия» будут представляться «как бы в тумане».

Академик Т. Д. Лысенко подчеркивает значение внутривидовой взаимопомощи, видимо полагая, что при наличии последней не может быть борьбы. В самом деле, как же обстоит дело у птиц, гнездящихся большими колониями,—таких, как чайки, стрижи, ласточки, грачи и ряд других? Действительно, зачастую колониальность гнездования основана на вынужденной защите гнездовья от нападения хищников. А почему же нет внутривидовой борьбы за гнездовую территорию, столь естественной при таком скоплении особей? На это тоже нетрудно ответить: колониальные гнездовья выгодны только птицам с неутомимым и дальним полетом, приносящим корм для птенцов сравнительно редко и большими порциями. Речные чайки в поисках корма улетают за 20—40 км от гнезда. При такой подвижности членов колонии большая группа птиц использует огромное пространство, тем самым в известной мере сокращая интенсивность конкуренции из-за пищи. Но это вовсе не устраивает иных проявлений внутривидового соревнования у тех же чаек. Вот, например, что пишет Г. А. Скребицкий (1940), изучавший в 1939 г. семейные и групповые взаимоотношения речных чаек (*Larus ridibundus*) на большой их колонии (около 10.000 пар) озера Киева под Москвой: «В этот период, когда чайчат сплошной массой заполняют площадь гнездовья, ежедневно можно наблюдать, как взрослые чайки поодиночке, парами или целыми группами нападают и избивают птенцов. При этом часто другие чайки защищают птенца от нападения. Если чайченок еще мал, 3—5 дней, то нападающие птицы иногда убивают его тут же на месте». Это ведет к тому, что «повсеместно на территории гнездовья можно видеть мертвых чайчат с расклеванной затылочной частью головы, убитых чайками или погибших вследствие нанесенных ранений. У большого количества пойманых нами птенцов можно было отметить на затылочной части головы более или менее значительные следы поклевков». Отмечая, путем окрашивания, взрослых чаек и чайчат, Скребицкий установил, что родители никогда не нападают на своих птенцов, очевидно умев отличать их от чужих.

В процессе работы выяснилось, что в огромном большинстве случаев чайки нападают на птенцов, отгоняя их от участка своего гнезда, а так как гнезда расположены гесно, то

убегающий птенец пересекает много чужих «владений» и подвергается длительному преследованию взрослых птиц. Иногда чайки съедают пищу, отрыгнутую испуганным птенцом, или даже его самого используют, как пищевой объект. Так реакция нападения при защите гнезда переходит в пищевую реакцию. Интересно, что на колонии с менее тесным расположением гнезд чаек Г. А. Скребицкий установил значительно более слабое преследование птенцов и почти полное отсутствие их гибели от нападений взрослых птиц. Сходные явления В. М. Модестов (1939) наблюдал на колониях сизых и серебристых чаек (*Larus canus* и *Larus argentatus*) на птичьих колониях острова Харлова (Мурман, заповедник «Семь островов»). Когда одна пара кормит чайчат, другие члены колонии «неотступно следят за кормящейся семьей и стараются подобрать куски пищи. Их яростно отгоняют родители птенцов, а иногда и другие чайки, желающие также полакомиться отрыгнутыми кусками. Когда на земле нет отрыгнутой пищи, то чужие чайки, сильно ударяя птенца клювом, заставляют его отрыгнуть проглоченную пищу на землю и поглащают ее. Если запасы пищи птенца истощились, чайки терпеливо, иногда часами ждут момента приноса пищи птенцу его родителями». Постоянные избиения, пожирание птенческого корма приводят к гибели значительного процента молодых чаек на этом острове. (У серебристой чайки гибель молодых, по данным В. М. Модестова, до 40%). Даже у более «мирных» грачей нетрудно заметить ожесточенную борьбу из-за гнезд, систематическое растаскивание гнездового материала и даже расклевывание яиц в гнездах соседей. Более того, у ряда видов птиц существует жестокая борьба и среди птенцов одного выводка, т. е. внутривидовое соревнование принимает форму внутрисемейного. У сов, канюков, луней и ряда других хищных птиц насиживание начинается с откладки первого яйца, поэтому в момент вылупления письменного птенца (при кладке в 4—8 яиц) первые оказываются значительно крупнее и сильнее. Младшим часто не достается корма, который быстро пожирают старшие. Это, как правило, приводит к тому, что 1—2 и более младших или погибают от истощения или становятся добычей своих старших братьев и сестер. (Личные наблюдения, работы Волжско-Камской биологической станции, В. И. Осмоловской и др.).

У мелких птиц, имеющих глубокие тесные гнезда и большие выводки (например, у синиц) одного-двух более слабых птенчиков, остальные просто затаптывают под себя в подстилку гнезда, где они истлевают или мумифицируются под брюшками своих более счастливых товарищей. Птенцы ласточек-касаток иногда выталкивают слабейшего птенца из тесного лепного гнезда и он погибает, упав на землю. Выбра-

сывание слабого птенца наблюдали также у цапель, аистов и ряда других птиц. Таких примеров можно привести бесконечное множество.

Чрезвычайно интересны данные о внутривидовой борьбе у рыб, особенно хорошо изученной в условиях прудового хозяйства. Если в пруд выпущено слишком много карпов, они будут расти хуже, медленнее и менее ровно (отдельные особи выделяются, обездоливая других), чем в таком же пруду с такой же кормностью, но с меньшей нормой выпуска молоди карпа. По годовым кольцам на чешуе рыб, по ходу прироста и привеса, легко судить об интенсивности борьбы за пищу между особями одного вида и одного возраста. Известны случаи, когда в «диких водоемах» (озерах и даже морях), где лов не производился и темп роста некоторых видов рыб был низким, он резко улучшался после начала промысла, когда сокращалось количество особей и, соответственно, падала интенсивность внутривидовой борьбы за пищу.

Профессор Т. С. Расс любезно предоставил в мое распоряжение следующие интересные факты: «В связи с развитием промысла изменяется (подчас очень существенно) темп роста промышляемых рыб. Среди морских рыб эта связь особенно заметна при анализе изменений темпа роста данных видов, которые, с одной стороны, облавливаются современными орудиями промысла интенсивнее пелагических, с другой же стороны — обычно более пелагические лимитированы количеством пищи». Так например, морская камбала Северного моря после интенсивного промысла (1905—1906 гг.) имела в возрасте 1 года среднюю длину 20,3 см., а в возрасте 5 лет — 31,3 см. После прекращения промысла, вызванного первой мировой войны 1914—1918 гг., камбалы, резко увеличившись в числе, но имея те же места нагула, стали расти значительно медленнее. Соответствующие цифры для первых лет послевоенного периода — 15,0 и 22,0 см. Разница в приросте может в известной мере служить количественным показателем увеличения интенсивности борьбы за пищу между камбалами при отсутствии их вылова, т. е. при увеличении плотности заселения моря. Интересно, что в районах интенсивного промысла особи промысловых рыб нередко достигают половой зрелости в более молодом возрасте, чем в районах с неразвитым промыслом. Совершенно такую же картину можно наблюдать в лесу, в насаждениях деревьев одной породы. В сомкнутом ельнике всегда найдутся угнетенные деревья, которые дают слабый прирост древесины и не плодоносят, тогда как деревья того же возраста, оказавшиеся победителями, высятся над первыми, имеют густую крону, усыпанную шишками. Стоит умело раздредить такое насаждение и угнетенные деревья оправляются, дают лучший

прирост, начинают плодоносить. Это — конкретное выражение изменений внутривидовой борьбы за свет, за влагу, за почву. Эту борьбу не только легко самому увидеть и другим показать; интенсивность ее можно совершенно точно и объективно измерить.

Приведу еще один — два примера внутривидовой борьбы за возможность оставить потомство. Она, как известно, носит особенно ожесточенный характер у видов полигамов, где один самец старается овладеть несколькими самками. У зверей-полигамов (морских котиков, сивучей, некоторых оленей, кабанов и др.) количество половозрелых самцов значительно меньше числа половозрелых самок, так как при напряженной борьбе в брачный период ежегодно часть побежденных самцов погибает. Период гона у диких кабанов приходится на ноябрь — январь. Вот примеры последствий их соревнования за право обладать самками. «21/1 1936 г. в пихтово-буковом лесу на северном склоне г. Пшекиш найден на лежке кабан... Зверь безуспешно пытался подняться, все его тело было покрыто многочисленными кровоподтеками и глубокими гноящимися ранами, нанесенными другими кабанами; одна передняя нога совершенно парализована. Кабан, повидимому, долго голодал — он был очень худ... Другой самец, убитый 19/1 того же года, хотя и мог свободно двигаться, но был очень сильно изранен — 7 ран в области калкана<sup>1</sup>, три сильно гноящихся на задних ногах и одна на лбу...» (С. С. Донауров и В. П. Теплов, 1938).

Замечательный натуралист конца прошлого века — Н. А. Северцов, путешествуя в горах Киргизии, сделал интересные наблюдения над смертностью самцов горных баранов, вызываемой их борьбой в период гона. «Обращая внимание на возраст черепов, нередко встречающихся в горных ущельях и даже по высоким степям у Нарына и Аксая, я заметил, что эти черепа преимущественно принадлежат, судя по рогам, особям 4—6 лет, редко моложе или старше, и исключительно самцам. Это показывает, что черепа принадлежат баранам, не умершим от старости, а погибшим насильтвенной смертью, однако не заеденных волками, так как жертвой последних гораздо скорее могут быть самки и молодые, неожидались взрослые самцы. Отчего же преимущественно погибают последние?

Ответ на это дает местонахождение черепов, преимущественно попарно под крутыми утесами и обрывами, откуда бараны падали и расшибались, что всего легче может случиться именно с самцами при их драках во время течки.

<sup>1</sup> «Калкан» — это утолщенная плотная кожа, подобно щиту одевающая грудь кабана — алантинная чешуя, выработавшаяся путем отбора в связи с условиями боев за самку. Клики кабана наносят сильные удары.

Самки и молодые не дерутся, а старые самцы побеждают. Если черепа лежат попарно, то всегда один несколько старше другого; значит, при драке лбами и победитель с размаху слетел за противником. Но нередки и одинокие черепа — те моложе. Они означают, что победителем был старый самец с огромными рогами, несоправимо сильнее сброшенного противника».

Н. Я. Динник — превосходный знаток фауны Кавказа (Звери Кавказа, 1910) — писал, что самцы горных козлов-турков зимою, в период спаривания, иногда сбрасывают противников в пропасть или калечат один другого. По данным этого автора, при осеннем «рёве» кавказских оленей, сопровождающемся жестокими схватками самцов, отмечались случаи нанесения тяжелых ранений и даже гибель обоих боровшихся животных при неудачном, очень прочном сплетанье ветвистых рогов, лишившем животных возможности разойтись. (Последние случаи сравнительно редки, но они описаны также для лося, косули и других оленей, имеющих ветвистые рога). Об одном самце кавказского оленя, получившем смертельное повреждение при драке с другим самцом, Динник говорит: «Живот проткнут и кишки разорваны. Часть их омертвела и испускала зловоние»... Этот олень ужас потерял силы и не мог двигаться.

Об осенних боях самцов алтайского морала В. В. Дмитриев (Алтайский Гос. Заповедник, 1937) писал: «Разъяренные быки с разбега кидаются друг на друга и с такой силой удирают рогами, что треск слышится чуть ли не на километр. При этом нередко у одного из противников обламываются отростки рогов, а иногда и целиком весь рог»... С. Л. Ушков и Ю. В. Аверин, в деталях изучившие биологию косули Среднего Урала, описали целый ряд случаев гибели самцов этого мелкого оленя при осенних схватках за обладание самками. Поверженный слабейший самец нередко втаптывается в землю, тело его оказывается расплощенным от бесконечного количества ударов копыт победителя, грудная клетка пробита во многих местах, вся земля кругом взрыта и усыпана клошками шерсти жертвы. Изучая следы таких боев, с трудом веришь, что это результат соревнования двух «мирных», травоядных животных! Нужно заметить, что в августе — сентябре, в период гона, самцы косуль настолько теряют осторожность под влиянием возбуждения этих жестоких схваток, что иногда кидаются даже на встречных людей.

П. Ю. Шмидт, 1916 (Работы зоологического отдела на Камчатке в 1908—1909 гг.) в описании лежбища сивучей близ Камчатского мыса дал несколько ярких штрихов, характеризующих поведение самцов этих полигамных ластоногих в брачный период. «Кое-где секачи свирепо дрались друг с другом,

гом, хватая зубами за кожу шеи противника и теребя ее изо всех сил, так что клочья летели. В результате такой драки оба секача оказываются исполосованными, на шее и на груди у них страшные рваные раны и кровь течет ручьями. Повидимому, они все же мало страдают, так как после такой драки ведут себя как ни в чем не бывало. Совершенно невозможно найти секача, который не был бы изранен, и немыслимо получить вполне цельную, неиспорченную шкуру»... Бряд ли можно согласиться с автором приведенных строк в том, что все подобные ранения проходят даром. Возбуждение в период гаремной жизни и непрерывных боев, доминирование определенной группы рефлексов облегчают животным временное перенесение жестоких ранений, но они несомненно сказываются позднее, после окончания гона, когда совершенно истощенные длительным постом самцы уходят в море. Гибель половозрелых самцов у сивучей велика; в итоге количество их значительно ниже количества самок, поэтому отдельные особи имеют возможность собирать около себя гаремы в 8—10 самок и более.

Непрерывные схватки секачей-котиков, обладающих еще более крупными гаремами, приводят иногда, помимо тяжелых ранений тела, к потере одного или обоих глаз. Ясно, что такие ослепленные животные обречены на гибель. Старые котики-самцы, сильно превышающие по весу самок и молодых зверьков, в пылу схваток с противником на тесных лежбищах калечат и давят насмерть много животных своего вида. Так например, по Джордану, на островах Прибылова в 1896 г. секачи задавили при драках 11045 новорожденных котиков и 130 взрослых маток. Ценность котикового меха достаточно хорошо известна; нужно ли доказывать, что правильное ведение котикового хозяйства у нас на Командорских островах и о-ве Тюленем совершенно невозможно без учета потерь стада, причиняемых ожесточенной внутривидовой борьбой? Задача руководителей наших островных хозяйств всемерно снижать эти непроизводительные потери, умерая борьбу между самцами, формируя стадо котиков с наиболее выгодным соотношением половых и возрастных групп. Недоучет или искусственное замалчивание внутривидовой борьбы за существование у таких животных, как котики, сивучи и др., причинит большой материальный ущерб нашему островному хозяйству, так же, как и непонимание важности исследований внутривидовой борьбы помешает развертыванию научной плановой организации нашего лесного, прудового, рыбопромыслового, охотничьего хозяйства и дела борьбы с вредителями полей и переносчиками опасных инфекций.

Внук Н. А. Северцова, недавно умерший С. А. Северцов, (1936) в одной из своих работ дал интересный количественный

анализ интенсивности гибели самцов морского котика при захвате гаремов. Следовательно, и эта форма внутривидового соперничества поддается наблюдению, учету и измерению.

В мою задачу не входило дать специальное монографическое исследование внутривидовой борьбы за существование у позвоночных и анализ ее значения для отбора. Это очень большая и сложная проблема, затрагивающая разнообразные стороны жизни особи, стада, возрастных групп, популяций. Я пытался лишь показать, что непредубежденный наблюдатель при работе в природе на каждом шагу, ежедневно и ежечасно сталкивается с разнородными проявлениями внутривидовой борьбы у животных и растений. «Богатейшая практика», вопреки утверждениям Литературной газеты, практика лесного, рыбопромыслового, охотпромыслового и сельского хозяйства доказывает существование крайне важных проявлений внутривидовой борьбы в жизни множества ценных растений и животных. Нельзя организовать правильного, научно-обоснованного лесного или охотничьего хозяйства без учета, без исследования внутривидовых отношений используемых организмов.

#### Цитированные работы.

Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора. Сочинения, изд. Академии Наук СССР, т. 3, 1939.

Донауров С. С. и Теллов В. П. Кабан в Кавказском заповеднике. Труды Кавказского гос. заповедника, в. 1, 1938.

Колосов А. М. и Бакеев Н. Н. Биология зайца-русака. 1947 г.

Модестов В. М. Питание чаек восточного Мурмана и роль их в формировании и жизни птичьих базаров. Сборник студенческих научных работ, Моск. Гос. Университет, в. 9, Зоология, 1939.

Наумов С. П. Колебания численности у зайцев. Вопросы экологии и биоценологии, 5—6, 1939.

Неженцев. Обилие зайцев в Мариупольском районе. Охотничий вестник, 6, 1924.

Промтова А. П. Птицы в природе, 1937.

Северцов С. А. Морфологический прогресс и борьба за существование. Известия Академии Наук СССР. Отд. матем. и естеств. наук, 1936.

Скребицкий Г. А. Влияние характера гнездовой колонии на поведение ее членов. Научно-методические записки Главного Управления по заповедникам, в. VII, 1940.

Формозов А. Н. Колебания численности промысловых животных, 1935.

Хлебович В. К. Материалы по экологии речного бобра. Труды Воронежского государственного заповедника, в. 1, 1938.

Проф. Д. А. САБИНИН

#### О ВНУТРИВИДОВОЙ БОРЬБЕ В ИСКУССТВЕННЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ РАСТЕНИЙ.

Представление о наличии внутривидовой борьбы в искусственных и естественных насаждениях растений возникло чисто индуктивным путем. Оно сложилось как результат многочисленных наблюдений над жизнью растений в природной обстановке и как итог многолетних опытов над растениями сельскохозяйственных культур.

Материал соответствующих наблюдений и опытов так обширен, что нет возможности в рамках небольшого доклада охватить его сколько-нибудь полно. Поэтому я ограничусь анализом опытов и наблюдений, проводившихся в нашей стране в различных опытных учреждениях. Такой выбор материала оправдывается высокой ценностью исследований по вопросу о взаимоотношениях особей в насаждениях растений, проводившихся в нашей стране. Не будет преувеличением сказать, что некоторые работы, используемые мною ниже, являются классическими исследованиями.

Стараясь быть возможно последовательным и логически строгим в анализе данных опытов и наблюдений, я считаю нужным начать с точного определения понятия внутривидовой борьбы растений в насаждениях.

Внутривидовую борьбу растений в естественных и искусственных насаждениях я понимаю, как ухудшение в обеспечении необходимыми условиями жизни, создаваемыми наличием других особей того же вида в насаждениях, приводящими к замедлению роста, снижению веса вегетативных и репродуктивных органов, к угнетению и гибели индивидов.

Не претендую на оригинальность этого определения, я считаю, что оно является полезным и правильным, помогающим выделить интересующие нас явления.

Мне представляется целесообразным подчеркнуть три момента в данном выше определении:

Во-первых, определяя внутривидовую борьбу так, как это сделано выше, я отграничиваю мое понимание внутривидовой борьбы от той нередко встречающейся вульгаризации понятия борьбы особей одного вида за существование, которая имела и имеет место в научной литературе. Выражение

«борьба за существование в насаждениях», конечно, является метафорическим. В действительности мы имеем дело не с борьбой в прямом смысле, а с последствиями ухудшения в использовании необходимых условий жизни.

Во-вторых, я считаю нужным подчеркнуть, что к внутривидовой борьбе растений в насаждениях можно отнести только то ухудшение жизненных условий, которое создается наличием других особей того же вида в насаждениях.

В-третьих, надо отметить, что к явлениям внутривидовой борьбы следует относить только такое ухудшение условий жизни, которое приводит к достаточно серьезным и гибельным последствиям для индивидов.

Если поставить вопрос о том, каким требованиям должны удовлетворять материалы, позволяющие сделать заключение о наличии или отсутствии внутривидовой борьбы в насаждениях растений, то эти требования оказываются довольно жесткими. Наблюдая угнетение отдельных особей в насаждении растений и гибель этих особей, мы можем только тогда заключить, что они являются результатом внутривидовой борьбы, если нам известно, что исключены всякие другие влияния, изменяющие использование условий жизни. Этими влияниями могут быть, например, изменение обеспеченности растений водой, питательными веществами, изменение световых условий, не зависящие от наличия других особей в насаждениях. Поэтому, строго говоря, безупречными могут быть признаны, как основание для заключения о наличии или отсутствии внутривидовой борьбы только данные эксперимента, в котором заранее установлена одинаковость всех условий сравниваемых насаждений, за исключением одного, изменяемого в опыте, а именно: численности индивидов данного вида на единицу площади.

Наблюдения над естественными насаждениями растений дают очень яркий и убедительный материал, дающий основание делать вывод о наличии жесткой борьбы между особями одного вида насаждений. Но, конечно, подобного рода заключения могут оказаться и ошибочными, если в сравниваемых насаждениях с разной численностью особей на единицу площади имеется различие в условиях почвенного, водного или светового питания. Установление одинаковости всех этих условий в момент наблюдения, если бы оно и было сделано, конечно, не гарантирует от различия упомянутых условий в процессе развития растений в период, предшествующий наблюдению.

Из сказанного нетрудно сделать вывод, что строгим требованиям к опытам по вопросу о наличии внутривидовой борьбы в насаждениях растений может отвечать опыт по так называемой, густоте стояния растений в посевах. Подобного рода опыты десятки лет проводятся в опытных учреж-

дениях всего мира и в нашей стране они составляют очень значительную часть исследовательских работ сельскохозяйственных опытных институтов и станций.

В опытах по густоте стояния растений на сравниваемых участках опытного поля размещается различное количество индивидов. В процессе опыта учитывается как продукция растений с единицы площади, так и вес и другие показатели, характеризующие индивиды в посевах различной густоты.

Прежде чем обратиться к конкретным данным соответствующих опытов, рассмотрим, каковы могут быть математические ожидания результатов опытов по густоте стояния растений в искусственных насаждениях, если исходить из различных представлений о взаимоотношениях индивидов в насаждениях.

Для иллюстрации математического ожидания, связанного с различными гипотезами о взаимоотношениях растений в насаждениях, обратимся к приводимому ниже графику (см. рис. 1). На нем по оси абсцисс отложено число растений на единицу площади, на оси ординат отложены значения сухого веса всех растений с единицы площади. Очевидно, что соответственно различным предположениям о взаимоотношениях индивидов в насаждении можно составить три математических ожидания. Первое из них соответствует предположению об отсутствии взаимодействия индивидов в насаждении. Если бы это имело место, то в таком случае, очевидно, вес сухого вещества растения с единицы площади находился бы в линейной зависимости от числа растений на единицу площади. Так как при отсутствии растений урожай равен нулю, то вес сухого вещества растений с единицы площади должен быть прямо пропорционален числу растений на единицу площади.

Второе математическое ожидание, основанное на предположении о взаимной помощи растений друг другу в насаждениях, приводит к заключению об экспоненциальной кривой, как выражению зависимости урожая с единицы площади от числа индивидов на единицу площади.

Третье математическое ожидание, основанное на представлении о взаимном угнетении индивидов насаждений друг другом, приводит к заключению об уменьшающемся приросте сухого вещества растений с единицы площади по мере увеличения на ней числа индивидов. Кривая, выражающая это математическое ожидание, носит характер параболической кривой, ибо очевидно, что при неограниченно большом числе индивидов на единице площади, например при насыщении семян толстым слоем на поверхность почвы, не взойдет ни одного зерна и урожай с единицы площади окажется равным нулю.

Смотря на эти кривые, выражающие математические ожидания, связанные с различными представлениями о взаимоотношениях растений в насаждениях, не трудно заключить, что ни экспоненциальные кривые, ни линейная зависимость не выражают действительно имеющих место отношений. Если бы эти две кривые выражали отношения между урожаем и числом индивидов на единицу площади, то в наших руках имелось бы весьма простое средство неограниченного увеличения урожая. К сожалению, это не так, и изображенная на графике параболическая кривая, отвечающая ожиданию, основанному на предположении о наличии внутривидовой борьбы, и является общим выражением громадного числа опытов по густоте стояния растений.

Но в связи с принимаемым академиком Лысенко мнением об отсутствии внутривидовой борьбы в посевах растений, выраженным им в фразе: «Пшеница пшенице также не мешает жить», надо поставить следующий вопрос: с какой густотой стояния имеет дело наше практическое сельское хозяйство? Быть может, реальная густота стояния в хозяйственных посевах такова, что кривая, выражающая зависимость величины урожая от числа индивидов на единице площади, не отличается по своему ходу от прямой линии?

На графике хорошо видно, что начальные части всех трех кривых неотличимо близки друг к другу. Поэтому вопрос, на котором мы должны сосредоточить наше внимание, может быть сейчас сформулирован так: какой части параболической кривой, выражающей зависимость урожая от числа растений на единицу площади, отвечают соотношения между растениями, наблюдаемые в посевах наших сельскохозяйственных культур?

Для ответа на этот вопрос обратимся к данным превосходного опыта, проводившегося в 1925—1926 гг. Деревицким и Старосельским на Азербайджанской центральной сельскохозяйственной станции в Кировабаде. Они изучали зависимость урожая с единицы площади от числа растений хлопчатника, причем тщательно учитывали состояние индивидов при различном загущении, создававшемся в опытах. Графическое изображение результатов их, тщательно математически обработанных данных, дано ниже на рис. 2. Как видно, кривая величины урожая сырца, т. е. семян хлопчатника с волокном, имеет вид параболы, уравнение которой дается в работе Деревицкого и Старосельского. Точка максимума этой кривой отвечает, очевидно, оптимальной загущенности посева хлопчатника, ибо при большем и меньшем числе растений на единицу площади урожай становится меньше. Эта точка максимума отвечает размещению 78 тыс. растений на гектар. Данное число растений хлопчатника на

гаектар выше применявшейся в годы производства опыта густоты стояния. Интересно отметить, что в настоящее время густота стояния сортов растений хлопчатника, близких по своим свойствам к испытывавшемуся сорту № 182, в наших хозяйственных посевах хлопковых районов выражается величиной около 80 тысяч.

Смотря на график, мы видим, что вес сырца одного растения быстро падает по мере загущения посева. Гиперболическая кривая выражает соответствующую зависимость. Точка максимума кривой урожая с единицы площади отвечает вес сырца индивида, составляющий меньше 5% от веса сырца одиночно стоящих растений. Таким образом приходится заключить, что в насаждении, дающем максимальный урожай с единицы площади, отдельные индивиды хлопчатника оказываются очень сильно угнетенными. Они дают всего 1/20 часть продукции, возможной для данного растения, при отсутствии конкуренции со стороны других особей насаждения за необходимые жизненные условия.

Подводя итоги рассмотрению превосходного опыта Деревицкого и Старосельского и сопоставляя их данные с принятыми в практике нашего хлопководства густотами стояния хлопчатника, следует не только сделать вывод о наличии внутривидовой борьбы в посевах хлопчатника, но признать, что получение высоких урожаев хлопчатника основывается на умелом использовании жесткой внутривидовой борьбы между растениями хлопковых посевов.

К аналогичному заключению приводит ознакомление с результатами опытов по густоте стояния другого важнейшего растения нашего сельского хозяйства — сахарной свеклы. Из многочисленных опытов можно остановиться на эксперименте, проводившемся на Ивановской опытной станции Цыганенко еще в период до Октябрьской революции. Он учился вес корней сахарной свеклы с единицы площади и вес корня одного растения при различном числе растений на единицу площади. Результаты его опыта изображены на прилагаемом чертеже (рис. 3). Как видно, по мере загущения сахарной свеклы быстро падает не только вес корня одного растения, но и урожай всех растений с единицы площади. Переломная точка кривой, выражающей величину урожая с единицы площади в опытах Цыганенко, находится на густоту стояния, отвечающую примерно 100 тысячам растений на гектар, т. е. густоте стояния, отвечающей нормам, принятым в настоящее время в свекловодстве.

Подобно тому, как это имело место в опыте Деревицкого и Старосельского с хлопчатником, оптимальная по величине урожая с единицы площади густота стояния растений сахарной свеклы находится на такое число особей на единицу площади, при котором они уже сильнейшим образом угне-

тают друг друга. Поэтому и на основании опыта по густоте стояния сахарной свеклы можно также прийти к заключению о создании жестокой внутривидовой конкуренции между особями в посевах сахарной свеклы, как основе получения высокого урожая.

Но в обоих случаях мы имели дело с растениями, число которых на единице площади определяется прореживанием молодых растений, и поэтому в дальнейшем не приходится наблюдать той массовой гибели индивидов, которая возникает как следствие внутривидовой борьбы.

Если обратиться к данным опытов по пшенице — важнейшей продовольственной культуре нашей страны, то в этом случае мы встречаемся с очень хорошо изученным процессом не только взаимного угнетения одних индивидов другими, но и с массовой гибелю значительной части растений в посевах.

Старейшее опытное учреждение нашей страны — Полтавская опытная станция уделяла большое внимание изучению взаимоотношений растений в посевах пшеницы. В ряде пре-восходных опытов, проводившихся покойным директором станции Третьяковым и другими сотрудниками станции<sup>3</sup>, установлены очень интересные факты, свидетельствующие о губительной жестокой конкуренции растений пшеницы в посевах даже при невысоких густотах стояния. Так например, в посевах озимой пшеницы при норме высева на гектар, составивший всего один центнер, т. е. примерно равной принятой в настоящее время норме высева пшеницы, процент погибших растений достигал величины 25,2% у озимой пшеницы и 29% — у яровой пшеницы. Можно, конечно, было бы считать эту гибель растений следствием каких-то неблагоприятных жизненных условий, а не взаимного угнетения одних индивидов другими. Однако, ознакомление с данными опытов Полтавской станции показывает, что процент отмерших растений в посевах пшеницы и других зерновых злаков закономерно повышается по мере увеличения числа растений на единицу площади. Так например, в опыте, проведенном в 1909 году, при норме высева 85 кг/га процент гибели яровой пшеницы в посевах за время от кущения до созревания составил 9%, при норме высева 130 кг. на гектар — 25% и, наконец, при норме высева 170 кг.—51%. Такая, хорошо выраженная, зависимость гибели растений пшеницы в посевах от числа растений на единицу площади не оставляет сомнений в том, что причиной гибели растений является взаимная конкуренция из-за необходимых условий жизни.

Это заключение в особенности хорошо подтверждается опытами, начатыми на Полтавской опытной станции еще в начале XX века и продолжающимися сейчас в ряде опытных учреждений нашей страны. Это опыты по созданию лучших

условий развития пшеницы и других зерновых злаков путем разрежения растений и семян в рядках. При обычной технике посева зерновых злаков сеялками создается скученное размещение семян в рядках и оно приводит к столкновению жестокой борьбе за влагу, питательные вещества и свет между индивидами, что значительная часть их гибнет в результате этой борьбы. Поэтому можно уменьшить процент гибели растений в посевах, если искусственно разрежать растения, уменьшая число семян на единицу длины рядка и даже уменьшая число растений на единицу площади. Так как при этом создаются лучшие условия для развития индивидов, в меньшем числе занимающих ту же площадь, то урожай может оказаться не сниженным, несмотря на меньшее число высеванных на единицу площади семян.

Приводимая ниже таблица иллюстрирует схему очень интересного опыта Полтавской опытной станции, доказывающего наличие сильного взаимного угнетения растений в посевах пшеницы при нормах высева и густоте стояния примерно вдвое меньших, чем это принято в настоящее время.

Результаты этого опыта приведены в таблице (рис. 4).

Как видно из данных таблицы, в опыте имелось три варианта. В двух из этих вариантов по расчетам на га высевалась одна центнер семян, но в одном случае расстояние между рядками было удвоено, по сравнению с обычным, число рядков было вдвое меньшим и, следовательно, густота размещения семян в рядке была вдвое больше. Это привело к заметному увеличению процента гибели растений в процессе развития, достигшему впечатляющей цифры—46%. В том, что причиной гибели растений при скученном размещении семян в рядках явилось взаимное угнетение одного растения другими, можно убедиться, сравнивая результаты опыта для второго и третьего вариантов. В третьем варианте высевалось вдвое меньше семян на единицу площади, но при этом в рядках создавалась и вдвое меньшая скученность семян. В результате число взошедших растений было примерно вдвое меньшим, чем во втором варианте опыта, но процент гибели растений был также сильно сниженным. Поэтому в третьем варианте опыта при посеве вдвое меньшего количества семян был получен практически такой же урожай, как и при высеве вдвое большего числа семян на единицу площади.

Результаты этого опыта побуждали очень многих исследователей заниматься вопросом о техническом осуществлении наиболее выгодного разреживания семян пшеницы и других зерновых злаков в рядках, с целью ослабить жестокость внутривидовой борьбы в посевах.

Я оставляю совершенно в стороне вопрос о хозяйственной целесообразности того или иного способа посева зерно-

вых злаков, так как выбор определенного метода посева определяется не только и, может быть, не столько регулированием внутривидовой борьбы в посевах зерновых злаков, сколько соображениями иного порядка. Так например, весьма эффективным способом повышения урожая зерновых злаков за счет ослабления конкуренции скученных растений в рядках является уменьшение расстояния между рядками, но практическое осуществление этого способа, путем создания соответствующих сеялок с близко расположеными сowing никами, оказывается трудным, так как он требует идеальной обработки почвы. Создание разреженного стояния растений, аналогично третьему варианту приведенного опыта, приводит при неизбежном наличии сорняков к необходимости усиленно пропалывать пшеницу и вести трудную борьбу с сорняками.

Вопросы такого рода, представляющие первостепенный практический интерес, выходят за пределы моей темы, поэтому я оставляю их в стороне, не на основании опытов с пшеницей, приведенных мною, можно сделать вывод, что пшеница не только мешает жить пшенице, но одни растения пшеницы доводят другие до гибели.

Сотрудниками руководившейся мною лаборатории Всесоюзного Института удобрений проводились исследования над реальной густотой стояния пшеницы в хозяйственных посевах в Куйбышевской области<sup>4</sup>. Они показали, что процент гибели растений в ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ при нормальной агротехнике очень велик. На основании этих опытов, а также опытов, проводившихся под моим руководством в БССР, я с полной уверенностью заключаю, что при отсутствии губительных внешних воздействий, вроде засухи, и при нормальной агротехнике в посевах яровой пшеницы процент гибели, как правило, составляет 30—40%.

При наличии всех приведенных фактов, естественно, должны были показаться странными утверждения акад. Лысенко об отсутствии внутривидовой борьбы в посевах растений при скученном размещении семян, при так называемом гнездовом посеве.

На основании всего, что излагалось выше, и, в частности, на основании превосходных опытов Полтавской опытной станции и ряда других учреждений, следовало ожидать, что всякое скучивание семян приведет к обострению конкуренции между особями в насаждениях. Между тем, акад. Лысенко, на основании данных своих опытов с гнездовым посевом кок-сагыза, пришел к заключению об отсутствии внутривидовой борьбы в насаждениях этого растения, а затем распространил свои выводы и на весь живой мир.

Однако, ознакомившись с опубликованными данными упо-

мянутого опыта, я убедился, что вывод, сделанный автором опыта, является только следствием совершенно произвольного, неправильного подхода к обработке результатов опыта. При правильной оценке данных, опубликованных академиком Лысенко по его опыту с гнездовым посевом кок-сагыза, приходится эти данные отнести в число тех многочисленных опытов, которые свидетельствуют о наличии внутривидовой борьбы в искусственных насаждениях растений.

Рассмотрим, как обрабатывал свои данные по гнездовому посеву автор этого опыта и в чем заключаются его ошибки.

Имея в своем распоряжении результаты взвешивания корней кок-сагыза, посаженного черенками в гнезда при различном числе растений в гнезде, автор привел в таблице веса всех растений в гнезде и числа растений в гнезде. Эти данные позволяют рассчитать средний вес растения в гнезде. На основании цифр, приведенных в работе Лысенко, я построил график. На приведенном графике (рис. 5) изображены величины среднего веса растений в гнезде при различном числе индивидов в гнезде — от одного до 13. Как видно, средний вес одного корня в гнезде сильно и закономерно падает по мере увеличения числа растений в гнезде. Точно так же из приведенного графика видно, что по мере увеличения числа растений в гнезде падает наибольший и наименьший вес растений.

Казалось бы, можно было, ограничиваясь этими результатами, просто заключить о наличии взаимного угнетения растений, развивающихся в одном гнезде, как причине, вызывающей уменьшение среднего веса и уменьшение значений веса наибольшего и наименьшего растений в гнезде по мере увеличения числа индивидов в гнезде. Однако, автор опыта не удовлетворяется этим и подвергает результаты опыта весьма своеобразной обработке. Он располагает корни, растений, получаемых из гнезда, в порядке убывающего веса корней. Соответственные данные приведены в его таблицах и они графически изображены на приводимом чертеже (рис. 5).

Расположив в убывающем порядке веса корней растений, получаемых из одного гнезда, автор опыта обращает внимание на то обстоятельство, что, начиная с числа растений, достигающего 5 на одно гнездо, крайнее пятое по порядку растение оказывается меньшим по весу, чем пятое по порядку растение при большем числе растений в гнезде, например при 11—13 растениях в гнезде. Своё заключение об отсутствии внутривидовой конкуренции между растениями одного гнезда автор строит именно на этом превышении величины пятого по порядку веса корня кок-сагыза при большем числе растений в гнезде, например при 13 — над весом пятого корня при пяти растениях в гнезде.

Спрашивается, допустимо ли такое сравнение? Задачу, которую решил автор рассматриваемого опыта, можно сформулировать так: имеются ряды с разным числом членов. Спрашивается, какой вывод можно сделать, сравнивая крайний минимальный вариант короткого ряда, скажем из 5 членов, с пятым по порядку вариантом ряда из 13 членов.

Ответ на этот вопрос дать нетрудно. Подобное сравнение лишено смысла, а вывод, делаемый на основании этого сравнения, может привести просто к абсурду.

Для характеристики различных рядов можно, конечно, помимо принятых и простых характеристик, как средняя величина членов ряда, прибегать и к каким-нибудь иным характеристикам. Например, можно сопоставлять сравнимые части рядов, скажем одинаковые части рядов, состоящих из разного числа членов, но сопоставление в рядах из разного числа вариантов одинаковых по порядковому номеру вариантов при размещении их по величине определенного признака — совершенно незакономерно.

О том, к чему приводит такого рода сопоставление, можно заключить по простому примеру. Я беру данные полевого опыта по удобрению риса, проводившегося в Средней Азии, цитированного в Элементарном курсе математической статистики<sup>6</sup> проф. Романовского (стр. 191). В этом опыте число неудобренных делянок было равно 7-ми, а число делянок с определенным видом удобрений равно 4. Желая оценить результаты этого опыта, при котором были достигнуты высокие урожаи риса (36 центнеров зерна на гектар), Романовский подвергает результаты опыта статистической обработке. Оказывается, что наблюдавшееся повышение урожая в полцентнера на га на удобренных делянках является недостаточным для того, чтобы признать его существенным. Поэтому Романовский приходит к вполне обоснованному заключению: положительный эффект удобрений в данном варианте опыта не доказан.

Обработаем результаты этого опыта по тому способу, какой использован академиком Лысенко. Для этого располагаем урожай делянок каждого из двух вариантов в убывающем порядке и сравниваем четвертую по порядку делянку неудобренного варианта с крайним четвертым вариантом удобренных делянок. Получаем вполне отчетливые результаты: урожай четвертой, по порядку величины урожая, неудобренной делянки из 3,4 центнера превосходит урожай удобренной делянки. При имеющемся в опыте рассеянии данных величина 3,4 центнера оказывается значительной, и если поступать по методу акад. Лысенко, то надо сделать вывод: удобрения снижают урожай риса.

К счастью, ни академик Лысенко, ни его сотрудники не занимались еще пока ревизией данных опытов с удобренными, пользуясь предложенным ими методом обработки опытных данных и заключений на этой основе.

Можно привести другой пример, иллюстрирующий совершенную недопустимость сравнения различных рядов по методу, применявшемуся акад. Лысенко. Средняя температура июня в Москве значительно ниже средней июньской температуры Харькова. Причина этого достаточно известна. Но попробуем подойти к этому ясному вопросу, пользуясь методами, применявшимися акад. Лысенко, для доказательства отсутствия внутривидовой борьбы в насаждениях растений. Выберем температуры первых пяти дней какой-нибудь июньской декады Харькова, расположим эти температуры в убывающем порядке. Возьмем затем температуры 13 дней июня в Москве, включающих 5 дней наблюдений в Харькове; расположим и эти температуры в убывающем порядке. Затем сравним температуру наиболее холодного из пяти дней в Харькове с температурой пятого по порядку из 13 дней в Москве. Вполне вероятно, что температура пятого по порядку дня из 13 окажется в Москве равной или более высокой, чем пятого дня из пятидневки в Харькове. Если бы это оказалось действительно так и кто-то, следуя методу Лысенко, пожелал отрицать представление о том, что Солнце — источник тепла на земле, то такое намерение в лучшем случае можно было бы признать забавным. Но ведь именно так и рассуждал акад. Лысенко, оценивая итоги своих опытов с гнездовым посевом кок-сагыза.

Естественно возникает вопрос: что же заставило пойти автора опыта по столь странному пути в обработке и истолковании результатов опыта? Об этом он пишет сам в статье, указывая, что более высокая урожайность при гнездовом посеве и большом числе растений в каждом гнезде заставила его допекиваться причиной этой более высокой урожайности.

Необходимо указать, и это следует из всего материала исследований по хлопчатнику, свекле, пшенице, приводившему выше, что вопросы величины урожая с единицы площади и наличия или отсутствия борьбы между индивидами не столь просто связаны друг с другом. Урожай может повышаться при возрастающем угнетении одних индивидов другими и это обычно наблюдается в практике сельского хозяйства при получении высоких урожаев.

Что касается частного приема культуры — гнездового посева, при котором создается скученное размещение индивидов, то он оказывается иногда эффективным, но по причинам, совершенно не зависящим от наличия внутривидовой

борьбы. Так например, гнездовой посев растений, имеющих мелкие семена и дающих слабые всходы, может оказаться эффективным благодаря лучшей борьбе растений гнездового посева с сорняками. Очевидно, в таком случае эффективность гнездового посева основывается не на изменениях отношений индивидов одного вида, а на сдвиге в соотношениях между различными видами — сорняками и растениями гнездового посева.

В статье академика Лысенко не дается никаких указаний о состоянии засоренности посевов, о борьбе с сорняками, проводившейся во время опыта, но вполне вероятно, что эффективность гнездового посева, как средства создания высокого урожая кок-сагыза, основывалась в его опыте на лучших условиях конкуренции для культурных растений с сорняками, а вовсе не на отсутствии внутривидовой борьбы.

Таким образом, опыт с гнездовым посевом кок-сагыза, не представляя собой особенно ценного дополнения к имеющимся материалам опытных учреждений, иллюстрирующим наличие внутривидовой борьбы, также подтверждает существование взаимного угнетения между растениями посевов.

Совершенно ясное и простое решение вопроса о наличии внутривидовой борьбы в искусственных насаждениях растений представляет некоторые затруднения, когда мы переходим к вопросу о внутривидовой борьбе в естественных насаждениях. Эти затруднения возникают благодаря тому, что строго одновидовые насаждения не столь часты, а систематические наблюдения за ними, позволяющие проследить ход внутривидовой борьбы, являются просто единичными. Большие возможности представляют наблюдения над естественными насаждениями, где доминирование одного вида является столь сильным, что мы можем не считаться с угнетающим действием особей других видов на растения доминирующего вида. Такие отношения складываются нередко в лесных насаждениях и мы используем материал соответствующих наблюдений.

Обратимся сперва к данным наблюдений, устанавливающим наличие внутривидовой борьбы в чистых одновидовых насаждениях растений. Превосходный материал дает работающие покойного ботаника Закаряна, носящая название «Борьба за жизнь между всходами солянок». (7)

В тех крайних условиях жизни, какие имеются на солончаках Муганской степи, Закарян мог наблюдать чистые одновидовые насаждения солянок. Систематически учитывая число растений на небольших пробных площадках по одному квадратному дециметру 6 раз в течение вегетационного периода, Закарян установил факт чрезвычайно сильного изреживания. Так, на площадке, занятой *Suaeda splendens* в на-

чале вегетации, имелось по подсчету на квадратный метр 48.400 индивидов; уже через 3 недели число растений составило 39.000, через 2 месяца около 20.000 и через 5 месяцев всего 4.100 растений на квадратный метр.

Аналогичное соотношение наблюдалось в насаждениях *Salsola verrucosa*, где число растений с 5.700 на кв. метр за 2 недели упало до 2.200, а затем через 3 месяца снизилось до 600 на квадратный метр.

Работа Закаряна представляет исключительно большой интерес не только по обилию и ценности данных, но и потому, что она устанавливала изменение отдельных индивидов в процессе существования насаждений. Эти наблюдения дают известный материал для заключения о внутривидовой борьбе, как процессе, где между особями складываются подвижные, меняющиеся в ходе борьбы, соотношения. Было бы ошибкой считать, что в насаждении растений уже рано определяются две группы — сильных, сохраняющихся, и слабых, отстающих, индивидов и весь ход борьбы сводится к элиминации слабых растений.

Чрезвычайно интересные наблюдения над внутривидовой борьбой растений в лесных насаждениях проведены проф. Тимирязевской сельскохозяйственной академии Эйтингеном. К сожалению, его данные, имеющие первостепенное значение для биологии, опубликованы в трудах, более известных в кругах практиков-лесоводов. (8,9).

Проф. Эйтинген, наблюдая на протяжении ряда лет за состоянием опытных площадок в сосняках в опытной лесной даче Тимирязевской сельскохозяйственной академии и в ряде лесничеств, установил не только наличие сильно выраженного изреживания лесных насаждений благодаря взаимному угнетению деревьев, но и наличие определенных групп растений по положению, занимаемому ими в процессе внутривидовой борьбы. Оказалось, что наряду с группами растений, устойчиво обгоняющими средние индивиды насаждений или устойчиво отстающих от них, имеются и переходные группы. Растения, отстававшие в раннем возрасте, иногда пе-реходят позже в группы обгоняющих. Деревья, занимавшие места выше средних для данного насаждения, с возрастом попадают в разряд отстающих. Такие неустойчивые по занимаемому ими среди конкурентов положению особи составляют в некоторых насаждениях около 25% от всего числа индивидов. Наличие этой группы индивидов — превосходное доказательство внутривидовой борьбы в насаждениях растений, как процесса непрерывно меняющего условия жизни индивидов и вместе с тем изменяющего соотношение индивидов в насаждениях.

Однако, как ни ярки и многочисленны проявления внутривидовой борьбы в насаждениях растений, ими не исчерпы-

ваются все возможные взаимоотношения индивидов в насаждениях и тем более вообще в популяциях организмов.

Биология знает хорошо изученные примеры такого взаимно усиливающего действия, которое делящиеся клетки прошлых поколений оказывают на другие клетки организмов того же вида.

Нам представляется нужным подчеркнуть это для того, чтобы из очевидных и хорошо обоснованных заключений о наличии внутривидовой борьбы в искусственных и естественных насаждениях растений не делалось заключения о взаимном угнетении, как единственной форме взаимоотношений индивидов одного вида в насаждениях. Но, во всяком случае, если бы нужно было делать обобщение, основываясь на соотношениях, создаваемых человеком в насаждениях сельскохозяйственных растений, при получении высоких урожаев насаждений древесных, кустарниковых и травянистых растений, то следовало бы сказать, что в этих условиях, при любых способах посева, любых методах агротехники, человек создает сильную конкуренцию между особями одного вида.

Иными словами, можно сказать, что внутривидовая борьба между растениями—основа высоко продуктивного использования земельной площади в растениеводстве.

#### Литература.

1. Деревицкий Н. и Старосельский Ю. Опыты с площадью питания хлопчатника 1925—26 гг. Труды Азер. Центр. Оп. и Сел. Станции, вып. II; 1927 г.
2. Цыганенко. Работы Ивановск. Оп. Станции (цит. по книге: Прянишиков. Растения полевой культуры, вып. I. Корнеплоды. 1920 г.).
3. Третьяков С. и другие. Труды Полтавской сельскохозяйственной Опытной Станции, вып. 33; 1921 г.
4. Потапов Н. Техника посева как средство борьбы с потерями. Доклады ВАСХНИЛ 1937; вып. 2(5).
5. Лысенко Т. Естественный отбор и внутривидовая конкуренция. Селекция и семеноводство; 1946 г.
6. Романовский В. Элементарный курс математической статистики. 1939 г.
7. Закарян С. Борьба за жизнь между всходами солянок. Материалы по опытно-строите. работам на Мугани, вып. 6.
8. Эйтинген Г. Рубки ухода за лесом в новом освещении. 2-ое изд. 1934 г.
9. Эйтинген Г. Лесная опытная дача 1865—1946 гг.

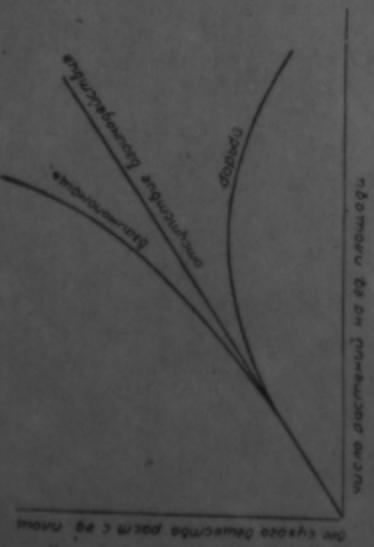


Рис. 1.

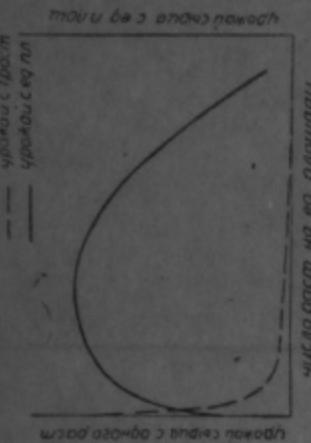


Рис. 2.

**ОЗИМЫЙ ПШЕНИЦА  
посеянно на 1 га**

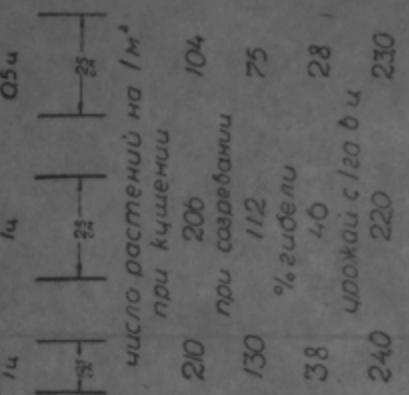


Рис. 3.

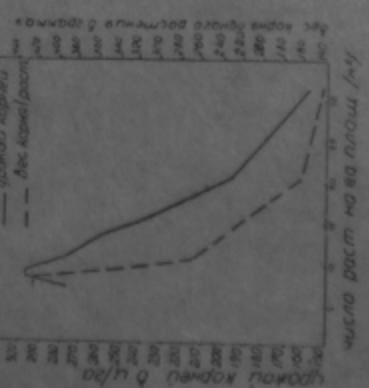


Рис. 3.

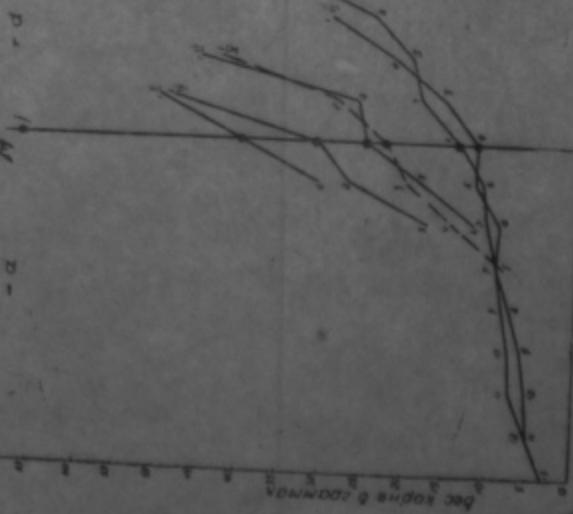


Рис. 4.

Кривые рисунка 5-го выражают результаты опыта Лысенко с гнездовой посадкой кок-сагззы.

На оси ординат обозначен вес корней, причем арабские цифры обозначают число растений в гнезде для соответствующего варианта опыта. Линия обозначена  $M$ , выражает средние величины веса корней для различных вариантов. Кривые выражают вес корней в гнезде, расположенные в убывающем порядке, начиная от самого крупного корня в гнезде. Арабские цифры указывают номер корня по порядку его лежа в гнезде.

Рис. 5.