

Н. Вавилов

**Материалы к вопросу об
устойчивости хлебных злаков
против паразитических
грибов**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 631
ББК 4
Н11

Н11 **Н. Вавилов**
Материалы к вопросу об устойчивости хлебных злаков против паразитических грибов / Н. Вавилов – М.: Книга по Требованию, 2014. – 114 с.

ISBN 978-5-458-60709-4

ISBN 978-5-458-60709-4

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2014

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2014

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

Материалы къ вопросу объ устойчивости хлѣбныхъ злаковъ противъ паразитическихъ грибовъ.

I.

Созданіе устойчивыхъ къ грибнымъ заболѣваніямъ сортовъ хлѣбныхъ злаковъ составляетъ одну изъ очередныхъ задачъ современной селекціи сельско-хозяйственныхъ растений.

Первый шагъ на пути къ разрѣшенію этой задачи—подробное изученіе существующихъ формъ хлѣбныхъ злаковъ въ отношеніи ихъ къ паразитическимъ грибамъ.

Уже давно извѣстно, что отдѣльные сорта пшеницы, овса, ячменя и ржи отличаются по сопротивляемости ихъ ржавчинѣ. Систематическое изслѣдованіе различій въ воспримчивости къ паразитическимъ грибамъ хлѣбныхъ злаковъ и составляетъ основу селекціонной работы по выведенію устойчивыхъ сортовъ.

Начало изслѣдованій въ этой области относится еще къ первой четверти прошлаго вѣка, когда Найтъ (Knight) въ Англіи впервые обратилъ вниманіе сельскихъ хозяевъ на различіе въ поражаемости ржавчиной отдѣльныхъ сортовъ пшеницы и на значеніе этого различія въ дѣлѣ борьбы съ ржавчиной.

Въ значительной мѣрѣ изслѣдованія въ этой области подвинулись за послѣднія три десятилѣтія съ усиленіемъ общаго интереса къ иммунитету животныхъ и растений, а въ самые послѣдніе годы и къ селекціи растений.

Изъ наиболѣе крупныхъ оригинальныхъ работъ въ этой области упоминаемъ прежде всего краткія характеристики по степени поражаемости ржавчиной многочисленныхъ сортовъ культурныхъ злаковъ во 2-мъ томѣ „Arten und Varietäten des Getreides“ Körnicke и Werner'a (1885); Eriksson и Henning посвятили большую главу въ „Die Getreideroste“ (1896) „различной воспримчивости къ ржавчинѣ хлѣбныхъ злаковъ“; Carleton'омъ въ Америкѣ въ „Cereal Rusts of the United States“ (1899) опубликована сводка обширныхъ наблюденій надъ поражаемостью многихъ сотенъ сортовъ культурныхъ злаковъ; Foëx (Франція) въ 1908 г. въ „Rouilles des céréales“ приводитъ данныя о поражаемости ржавчиной для значительнаго

Главнѣйшая
литература по
устойчивости
хлѣбныхъ зла-
ковъ.

числа сортовъ пшеницы. Въ недавно вышедшей работѣ Reed (Америка) сообщается характеристику 78 сортовъ пшеницы по отношенію ихъ къ мучнистой росѣ *Erysiphe graminis* ¹⁾.

Изъ литературныхъ сводокъ данныхъ о степени устойчивости сортовъ и разновидностей воздѣлываемыхъ хлѣбныхъ злаковъ укажемъ на работы Sorauer'a въ „Vorarbeiten für eine internationale Statistik der Getreideroste“ (1909) ²⁾ и А. А. Ячевскаго въ приложеніи къ его статьѣ: „О значеніи селекции въ дѣлѣ борьбы съ грибными болѣзнями культурныхъ растений“ (1911) ³⁾.

Отдѣльныя разрозненные, иногда весьма цѣпныя, наблюденія разсѣяны въ многочисленныхъ работахъ о сортахъ.

Недостатки
ислѣдованій
въ этой
области.

Несмотря, однако, на большое число работъ и работниковъ въ этой области, вопросъ о различной устойчивости сортовъ злаковъ далеко отъ полного разрѣшенія и требуетъ дальнѣйшихъ изслѣдованій. Ко многимъ работамъ, не исключая и перечисленныхъ выше, приходится отнестись критически по слѣдующимъ соображеніямъ, указаннымъ отчасти еще Эриксономъ ⁴⁾.

Во-первыхъ, въ тѣхъ случаяхъ, когда наблюденія сдѣланы не микологами, мы встречаемся съ обычнымъ явленіемъ—отсутствіемъ точныхъ указаній видовъ грибовъ, къ которымъ относятся приводимыя данныя. Между тѣмъ, на одной пшеницѣ паразитируютъ три вида ржавчины, столько же на ячменѣ и ржи, два вида на овсѣ и т. д.; изслѣдованіями же послѣднихъ десятилѣтій выяснено вполне опредѣленно, что устойчивость злака къ одному виду ржавчины далеко не опредѣляетъ иммунитетъ его къ другимъ видамъ ея. Устойчивые, напр., къ *Puccinia coronifera* Kleb. сорта овса обыкновенно сильно поражаются линейною ржавчиной *P. graminis* Pers. И отсутствіе точныхъ указаній на видъ гриба въ значительной степени обезцѣпываетъ работу.

Во-вторыхъ, въ громадномъ большинствѣ случаевъ, при изложеніи своихъ изслѣдованій надъ сортами, авторы, не считаясь съ существующими ботаническими классификаціями культурныхъ злаковъ, ограничивались простымъ указаніемъ рыночныхъ и мѣстныхъ названій сортовъ, надъ которыми велись наблюденія, и тѣмъ самымъ сдѣлали результаты своихъ изслѣдованій недоступными для сравненій и обобщеній.

Ибо еще Тэеръ сто лѣтъ тому назадъ писалъ: „Въ этой путаницѣ названій одинъ другого не понимаетъ“, и послѣ Тэера путаница сортовой номенклатуры не только не уменьшилась, но еще увеличилась. Извѣстно, что подъ однимъ и тѣмъ же „сортнымъ“ названіемъ нерѣдко разумѣютъ совершенно различныя формы, разновидности, даже виды, и обратно, раз-

¹⁾ G. M. Reed. „Infection experiments with the powdery mildew of wheat“. Phytopathology. 1912, № 2.

²⁾ Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, XIX Bd. №№ 4—5.

³⁾ Труды 1-го селекціоннаго съѣзда въ Харьковѣ. Вып. II, 1911.

⁴⁾ „Die Getreideroste“, стр. 331—332, 1896 г.

ныя наименованія относятся къ одной и той же индивидуальности; кромѣ того, часто такъ-называемые „сорта“ представлены смѣсью форм⁵⁾. Какъ правило, при подобныхъ работахъ со злаками, въ которыхъ индивидуальности растенія принадлежить опредѣляющая роль, должны предъявляться два требованія: 1) матеріаломъ для наблюденій у самоопыляющихся злаковъ должны служить по возможности „чистыя линіи“; 2) для перевода „сортовыхъ“ названій на общепонятный языкъ, сорта должны быть относимы къ существующимъ ботаническимъ разновидностямъ или подробно описываться и затѣмъ уже сопровождаться названіемъ сорта. Отнесеніе же наблюденій къ названіямъ въ родѣ „Одесская“ № 1, № 2, Скороспѣлка, „полба“, „ежевка“, безъ указаній разновидности, см., напр., Carleton'a l. c., обезцѣниваетъ сообщаемые факты⁶⁾.

И, наконецъ, въ-третьихъ, приходится указать случаи, нерѣдкіе въ агрономической литературѣ, когда сортъ по природѣ восприимчивый отнесенъ къ устойчивымъ, благодаря случайному уходу его отъ пораженія грибомъ въ силу, напр., поздняго появленія ржавчины, скороспѣлости самага сорта или другихъ причинъ; подобныя ошибки легко устранимы веденіемъ наблюденій въ оптимальныхъ условіяхъ для развитія гриба (американцы, напр., въ послѣдніе годы съ этой цѣлью прибѣгаютъ къ искусственному зараженію всего опытнаго участка) или повтореніемъ наблюденій въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ.

Заданіемъ настоящей работы было прежде всего: дать характеристику по возможности большого числа расъ и сортовъ хлѣбныхъ злаковъ по степени ихъ устойчивости къ видамъ грибовъ, наиболее распространенныхъ въ Европейской Россіи, избѣгая указанныхъ недостатковъ предшествующихъ изслѣдованій; во-вторыхъ, имѣлось въ виду, на основаніи этихъ массовыхъ наблюденій, попытаться установить нѣкоторыя закономерности въ проявленіи отдѣльными формами иммунитета къ различнымъ видамъ грибовъ-паразитовъ.

Заданія
настоящей
работы.

⁵⁾ К. А. Фляксбергъ. „Необходимость классификаціи пшеницъ для практическихъ цѣлей“. Труды Бюро по прикладной ботаникѣ. 1912, № 2.

Что это положеніе относится не только къ „русскимъ“ сортамъ, а и къ заграничнымъ, свидѣлствуетъ хотя бы фактъ сильной смѣшанности формъ въ образцахъ сортовъ, высылаемыхъ нѣмецкой Эрфуртской фирмою Haase & Schmidt.

⁶⁾ Эриксомъ первый сдѣлалъ попытку извѣщать указанныхъ недостатковъ и систематически опредѣлялъ 134 сорта пшеницы и 34 сорта ячменя, изслѣдованные имъ на поражаемость ржавчиной, воспользовавшись для этой цѣли сокращенной классификаціей Керника. Непонятнымъ является замѣненіе Эриксомъ болѣе совершенной системы Керника, и еще болѣе непонятнымъ представляются въ его таблицахъ такіе факты, какъ отнесеніе „русской кубанки“ съ типичной отсѣлкой поражаемости желтой ржавчиной для *Tr. durum* къ *Tr. monospermum*—однозернянкѣ (*Getreideroste*, стр. 338).

Счастливымъ исключеніемъ въ этой области изслѣдованій являются недавно опубликованныя наблюденія Н. И. Литвинова надъ яровыми хлѣбными злаками, проведенныя съ чистыми линіями, строго ботанически опредѣленнымъ матеріаломъ и отнесенныя къ опредѣленнымъ видамъ грибовъ (Труды бюро по прикладной ботаникѣ. Т. V, № 10).

Попутно пришлось затронуть ряд смежных вопросов, на которых остановимся в самом изложении.

Виды грибов,
над которыми
велись наблю-
денія.

Изъ растений, выбранных для изслѣдованія, пришлось ограничиться овсомъ и озимой и яровой пшеницей *). Изъ паразитическихъ грибовъ, по отношенію къ которымъ опредѣлялась устойчивость названныхъ злаковъ, мы остановились на *Puccinia coronifera* Kleb. и *P. graminis* Pers., корончатой и линейной ржавчинахъ, двухъ обычныхъ совмѣстныхъ паразитахъ овса, изъ которыхъ первый видъ развивается, главнымъ образомъ, на листьяхъ, второй на стебляхъ растений. Изъ грибовъ, паразитирующихъ на пшеницѣ,—1) на мучнистой росѣ *Erysiphe graminis* D. C., весьма распространенной въ Европейской Россіи и являющейся однимъ изъ серьезныхъ вредителей пшеницы, въ особенности яровой **), 2) изъ трехъ видовъ ржавчины, живущихъ на пшеницахъ, мы остановились на *Puccinia triticea* Erik. бурой ржавчинѣ, опять-таки, какъ наиболее распространенной въ нашихъ условіяхъ.

Сорта пшени-
цы и овса,
подвергшіеся
изслѣдованію.

Материаломъ для наблюденій и опытовъ послужила прежде всего богатая коллекція сортовъ овса и пшеницы селекціонной станціи изъ различныхъ областей Европейской и Азіатской Россіи; культивируемые въ Западной Европѣ сорта представлены въ этой коллекціи многочисленными образцами, полученными черезъ сѣмянные фирмы Vilmorin (Парижъ) и Naage & Schmidt (Эрфуртъ), а также собраны въ хозяйствахъ и на опытныхъ и селекціонныхъ станціяхъ Австріи и Германіи. Частію сортовъ пшеницы обязаны мы „Бюро по прикладной ботаникѣ“, въ лицѣ К. А. Фляксбергера, и другимъ лицамъ, предоставившимъ намъ собранные ими образцы. Дикія формы пшеницы *Triticum dicoccum* var. *dicoccoides* Kske, по теоретическимъ соображеніямъ представлявшія большой интересъ для нашей работы, присланы намъ А. Аарсонъ'омъ изъ Палестины, дикія однозернянки—Д. К. Ларіоновымъ, коллекціей овсянковыхъ обязаны мы А. И Мальцеву и каеандрѣ обнанаго земледѣлія при М. С.-Х. И. Всѣмъ этимъ лицамъ и учрежденіямъ приносимъ нашу глубокую благодарность.

Образцы сортовъ, поступающіе на селекціонную станцію, обыкновенно представляютъ смѣсь ботаническихъ формъ и поэтому прежде всего подвергаются раздѣленію по морфологическимъ признакамъ, такъ что нерѣдко изъ одного и того же № удается выдѣлить нѣсколько равновидностей. Въ тѣхъ

*) Велись также наблюденія надъ ячменемъ и рожью. Въ виду сравнительно небольшого числа сортовъ, имѣвшихся въ нашемъ распоряженіи, мы не приводимъ здѣсь результаты этихъ наблюденій.

**) Насколько сильно иногда развивается мучнистая роса, можно судить, напр., по тому, что въ 1911 г. на селекціонной станціи М. С.-Х. И. пришлось дважды въ теченіе лѣта прибѣгать къ опрыскиванію дѣлянокъ съ яровой пшеницей растворомъ сѣрной пены, чтобы сколько-нибудь ослабить дальнѣйшее размноженіе этого гриба. Намъ извѣстны случаи, когда въ вегетаціонныхъ домнахъ приходилось забрасывать дѣлые опыты съ яровой пшеницей въ-за мучнистой росы, особенно сильно развивающейся въ этихъ условіяхъ. О поврежденіяхъ, причиняемыхъ *Erysiphe graminis*, см. А. А. Ячевскій, „Ежегодники свѣдѣній о болѣзняхъ и поврежденіяхъ“ и др.

случаяхъ, когда поступившій сортъ представляется для станціи интереснымъ съ какой-либо стороны, онъ поступаетъ въ селекцію, ведущуюся методомъ индивидуальнаго отбора. Наблюденія наши въ большинствѣ случаевъ и велись надъ чистыми линиями, которыми представлена часть №2 коллекции селекціонной станціи; другая часть чистыхъ линий была выдѣлена специально для намѣченной цѣли.

Всѣ подвергшіеся изслѣдованію номера были систематически опредѣлены по Кернике („Arten und Varietäten des Getreides“, 1885, часть I.), до нашихъ дней наиболее полной и совершенной ботанической классификаціи хлѣбныхъ злаковъ. Несмотря на нѣкоторыя условности при опредѣленіи отдѣльных формъ злаковъ, въ особенности—овса (см. ниже), все же отнесеніе ихъ къ установленнымъ разновидностямъ представляетъ такъ много удобствъ при ориентировкѣ въ сортовомъ многообразіи и выясненіи интересующихъ закономерностей, что затрудненія, возникающія при опредѣленіи, въ общемъ, представляются незначительными. Въ отдѣльных случаяхъ для формъ, выдѣлявшихся по устойчивости, помимо отнесенія ихъ къ опредѣленнымъ разновидностямъ, мы краткѣ отмѣчали также особенности въ ихъ строеніи.

Описываемыя наблюденія проведены въ 1911 и 1912 гг. въ Петровскомъ-Разумовскомъ. Въ отношеніи бурой ржавчины пшеницы *P. triticea* Erikss.—оба года были типичными „ржавчинными“ годами и дѣлали излишнимъ искусственное зараженіе. Мучнистая роса пшеницы *Erisiphe graminis* особенно сильно развилась въ 1911 г.; пришлось даже прибѣгать къ мѣрамъ борьбы съ ней. Однако, несмотря на громадное количество перезимовавшихъ перитеціевъ, можетъ-быть, въ связи съ затяжными заморозками, наступившими вскорѣ послѣ весенней оттепели, [развитіе гриба въ 1912 г. было значительно слабѣе; лишь на отдѣльныхъ участкахъ яровой пшеницы, специально заражавшихся съ весны размѣщеніемъ на нихъ стерни, покрытой перитеціями, и при особо благоприятныхъ условіяхъ (подъ проволоочною сѣткою на селекціонномъ питомникѣ), мучнистая роса развивалась довольно сильно и позволила повторить наблюденія предыдущаго года. Въ нѣкоторыхъ же случаяхъ, когда требовалось проверить низкія отмѣтки предшествующаго года по степени поражаемости мучнистой росой, приходилось прибѣгать непосредственно къ искусственному зараженію растений въ полѣ или вегетационномъ домикѣ. Для отдѣльных, особенно интересныхъ номеровъ пшеницы пришлось произвести опыты съ зараженіемъ молодыхъ растений подъ стеклянными колпаками, придерживаясь обычной методики микологовъ 7).

Объ овсяной ржавчины *P. graminis* Pers. и *P. coronifera* Kleb. чрез-

Условія
наблюденій въ
1911 и 1912 г.

7) По методикѣ зараженія см.:

- 1) Klebahn. Die wirtswechselnden Rostpilze, 1904 г., стр. 84—90.
- 2) G. Reed. The mildew of the cereals, 1909.
- 3) Duggar. Fungous diseases of plants, 1909, стр. 76—84.

вычайно сильно развились въ Разумовскомъ въ 1912 г., появившись очень рано на всѣхъ участкахъ съ овсомъ; къ этому году съ оптимальными условиями зараженія овса и приурочена большая часть отѣтокъ поражаемости для нашихъ сортовъ. Въ 1911 г. оба вида ржавчинниковъ появились на злакахъ очень поздно, нѣкоторые участки и сорта ушли отъ грибовъ; въ результатѣ—для нѣкоторыхъ сортовъ въ этотъ годъ не пришлось дать опредѣленной характеристики по степени восприимчивости къ *P. coronifera* и *P. graminis*.

Для наблюденія въ полѣ служили дѣлянки сортовъ размѣромъ около 1—2 квадратныхъ аршинъ, при чемъ, при распредѣленіи ихъ, устойчивыя формы обычно чередовались съ поражаемыми. Часть номеровъ, въ особенности выдѣлявшіеся по устойчивости, повторялась для контроля на разныхъ участкахъ; число повтореній доходило до 5—15 дѣлянокъ. Этому контролю способствовала также организація очередной селекціонной работы на станціи, пропускающая одну и ту же чистую линію черезъ нѣсколько стадій-участковъ. Въ частности, для яровой пшеницы болѣе половины всѣхъ чистыхъ линій въ 1912 г. было высѣяно одновременно подъ сѣткою (на селекціонномъ питомникѣ) и на двухъ участкахъ въ открытомъ полѣ. Замѣтимъ теперь же, что отѣтки по разнымъ дѣлянкамъ для одного и. того же № при достаточномъ количествѣ грибовъ обыкновенно совпадали.

Наблюденія и отѣтки производились въ теченіе всего лѣта вплоть до созрѣванія наиболѣе позднихъ сортовъ; всѣ дѣлянки обходились по нѣсколько разъ, въ виду различій сортовъ по длинѣ вегетаціоннаго періода, и въ концѣ-концовъ опредѣлялась максимальная отѣтка поражаемости сорта.

Ниже приводимыя данныя въ таблицахъ и представляютъ собою максимальныя отѣтки поражаемости въ полѣ для различныхъ сортовъ овса и пшеницы за два года. Въ эти таблицы включены также и однолѣтнія наблюденія надъ сортами, поступившими только въ 1912 году, въ тѣхъ случаяхъ, когда характеристика сорта вполне опредѣлялась и не было сомнѣнія въ ея точности.

Скала отѣ-
токъ поража-
емости.

При окончательной постановкѣ отѣтокъ сортамъ по степени поражаемости ихъ грибами, мы остановились на 4-балльной скалѣ Эриксона ⁸⁾, обозначая цифрой—4 наивысшую степень восприимчивости, 1—наименьшую; нуль (0), согласно Эриксону, обозначаетъ полное отсутствіе пустуль (подушечекъ) гриба на стебляхъ и листьяхъ. Приводимъ характеристику отдѣльныхъ отѣтокъ по Эриксону ⁹⁾.

0. Полное отсутствіе гриба.

1. Нѣсколько разбросанныхъ пятны (числомъ не болѣе 2—3) на листѣ или на влагалищѣ.

⁸⁾ „Die Getreideroste“, стр. 332, 1896 г.

⁹⁾ Цитируемъ по А. А. Ячевскому, „Ржавчина хлѣбныхъ злаковъ“ 1909, стр. 120—121.

2. Небольшое количество разбросанных пятенъ.
3. Значительное количество пятенъ (исчисленіе которыхъ уже затруднительно).
4. Сплошное появленіе пятенъ на опредѣленныхъ органахъ.

Въ основу Эриксоновской скалы за мѣру степени поражаемости принято количество развившихся на растеніи пустулъ (подушечекъ) гриба. Къ принятой нами скалѣ Эриксона, прилагаемой безъ различія къ разнымъ видамъ грибовъ, послѣ нѣкотораго навыка въ опредѣленіи степени пораженности злаковъ, мы сочли цѣлесообразнымъ для большей ясности и дальнѣйшей согласованности сдѣлать нѣсколько дополненій, иллюстрируя ихъ на прилагаемыхъ въ концѣ статьи цвѣтныхъ таблицахъ.

Дѣло въ томъ, что детальныя гистологическія изслѣдованія послѣднго десятилѣтія (M. Ward, Gibson, Evans, Marryat, Salmon, Zach ¹⁰) и друг.) зараженныхъ ржавчиной и мучнистой росой иммунныхъ и воспріимчивыхъ формъ злаковъ въ значительной мѣрѣ выяснили морфологическую картину взаимоотношеній хозяина и паразита. Въ общихъ чертахъ, исходя изъ этихъ изслѣдованій, можно намѣтить въ схемѣ слѣдующіе 4 типа взаимоотношеній: 1) Когда растеніе совершенно иммунно и не видно никакихъ слѣдовъ зараженія, споры или не прорастаютъ на эпидермисѣ, или онѣ прорастаютъ, проникаютъ въ ткани хозяина, но не въ состояніи развитіи миделій въ межклеточныхъ пространствахъ. 2) Обратный случай наблюдается съ сильно воспріимчивыми формами злаковъ, когда грибокъ свободно проникаетъ въ растеніе, заражаетъ его, гаусторіи глубоко проникаютъ въ клетки хозяина, грибница образуетъ многочисленныя нормальныя подушечки (пустулы) споръ; клетки самого растенія, смежныя съ развившейся пустулой, при этомъ продолжительное время остаются внѣшне здоровыми, выполненными хлорофилломъ, производя, по выраженію Ward'a, впечатлѣніе: „что ржавчина не разрушаетъ листь, а медленно используетъ своего хозяина и даже стимулируетъ нѣкоторое время его клетки къ болѣе интенсивной жизнедѣятельности“. Иными словами, при соотвѣтствіи гриба хозяину вначалѣ создаются какъ бы „симбіотическія отношенія“ (Ward, Zach, Salmon).

Между этими двумя крайними положеніями размѣщаются всѣ воз-

¹⁰) a) Marshall Ward. On the relations between Host and Parasite in the Bromes. *Annals of Botany*. 1902. Vol. XVI.

b) Marshall Ward. Recent Researches on the Parasitism of Fungi. *Annals of Botany*. 1905. Vol. XIX.

c) D. Marryat. Notes on the infection and histology of two wheats. *The Journ. of Agriculture. Science*. 1907. Vol. II.

d) C. Gibson. Notes on infection experiments with various Uredinae. *The New Phytologist*. Vol. III. 1904.

e) E. Salmon. On specialisation of Parasitism in the Erysiphaceae. *Beihefte zum Botanischen Centralblatt*. 1903. Bd. XIV.

f) On the stages of development reached by certain biologic form of Erysiph. in cases of non infection. *New Phytologist*. Vol. IV. 1905.

g) F. Zach. Cytologische Untersuchungen an den Rostflecken des Getreides. *Sitzungsberichte d. k. Akademie d. Wissenschaften Wien*. 1910. Bd. CXIX.

можныя степени проявленія растеніемъ большой или меньшей иммунности, съ которыми и приходится обыкновенно встрѣчаться при наблюденіи устойчивыхъ сортовъ злаковъ. 3) Въ однихъ случаяхъ рѣзко проявленной иммунности злака грибокъ проникаетъ въ ткани хозяина и блѣдныя пятна на листьяхъ и стебляхъ обнаруживаютъ присутствіе мицелія въ межклеточныхъ пространствахъ (при зараженіи ржавчинниками), отчего часто весьма устойчивыя формы злаковъ покрыты множествомъ мелкихъ желтоватыхъ и бурыхъ пятенъ, изъ которыхъ каждое представляетъ участокъ зараженія (Evans, Ward); споры при этомъ или совершенно не образуются, или онѣ образуются, но не въ состояніи разорвать эпидермисъ и выйти наружу въ формѣ подушечки (напр., въ опытѣ зараженія однозерянки желтой ржавчиной Maggati l. c.). 4) Въ другихъ случаяхъ, болѣе частыхъ, споры образуются, подушечки прорываютъ эпидермисъ и свободно выходятъ наружу, иногда въ очень большомъ количествѣ, но бурныя и желтыя пятна, окружающія такія подушечки, обыкновенно болѣе мелкія въ сравненіи съ нормальными (во 2-мъ случаѣ), свидѣлствуютъ объ отмирании тканей хозяина на мѣстѣ проникновенія гриба и о нарушеніи нормального питанія клетокъ растенія, а вмѣстѣ съ ними и самого паразита.

Присматриваясь въ полѣ къ пораженнымъ сортамъ, различающимся степенью устойчивости къ какому-либо виду гриба, наряду съ большимъ или меньшимъ числомъ развившихся подушечекъ, можно и на самомъ дѣлѣ наблюдать также различія въ величинѣ пустулъ гриба и въ характерѣ распредѣленія ихъ. Всмотриваясь, напр., въ картину сильно поражаемаго бурой ржавчиной сорта пшеницы (отмѣтка—4; см. рис. 1 и 2), мы увидимъ, что, несмотря на громадное количество крупныхъ подушечекъ гриба, сплошь покрывающихъ листья, — смежныя съ пустулами ткани хозяина остаются нормальными, зелеными, желтыхъ участковъ вокругъ пустулъ не наблюдается. Въ другихъ случаяхъ, у другихъ сортовъ, напр., характеризующихся слабой устойчивостью (отмѣтка—3; рис. 3), число подушечекъ тоже можетъ быть очень велико, и онѣ могутъ доходить до верхнихъ листьевъ, но, въ среднемъ, подушечки гриба выглядятъ мельче предыдущихъ и обыкновенно отдѣльныя пустулы или группы ихъ окружены участками пожелтѣвшей ткани листа и т. д.

Другими словами, степени поражаемости различныхъ злаковъ опредѣляются не только числомъ развившихся подушечекъ гриба, но во многихъ случаяхъ также ихъ размѣрами и морфологическими измѣненіями, обнаруживаемыми хозяиномъ-растеніемъ подъ вліяніемъ паразита. Основываясь на этомъ, для большей опредѣленности и точности отмѣтокъ, мы и дополнили обычную Эриксоновскую скалу соответствующими указаніями о характерѣ развитія гриба на растеніи, памятуя при этомъ, что и въ дополненномъ видѣ эта скала, какъ и всѣ скалы отмѣтокъ, не лишена искусственности ¹¹⁾.

¹¹⁾ Скала отмѣтокъ Carleton'a (Rusts of Cereals, 1899), выражающая восприимчивость къ ржавчигѣ процентомъ пораженныхъ растеній на дѣлянкѣ данного сорта, — очень громоздка и при работѣ съ чистыми линиями представляется совершенно неприемлемой.

Принятая нами система отмітокъ съ нѣкоторыми различіями для отдѣльных видовъ грибовъ представляется въ слѣдующемъ видѣ:

По отношенію къ бурой ржавчинѣ *P. triticea* Eriks.

4. Растенія сильно поражены ржавчиной. Верхніе листья сплошь покрыты крупными подушечками споръ *). Желтыхъ пятенъ вокругъ подушечекъ не наблюдается (рис. 1 и 2).

3. Растенія средне поражены ржавчиной. Верхніе листья частью свободны отъ ржавчины; подушечекъ на среднихъ листьяхъ очень много, но, въ общемъ, отъ болѣе разсыяны, явно мельче предыдущихъ и окружены участками пожелтѣвшей ткани листа (рис. 3).

2. Растенія поражены слабо. Отдѣльныя мелкія подушечки разсыяны на листьяхъ. Очень рѣзко выражены участки желто-бурой ткани листа на мѣстахъ зараженія грибомъ (рис. 4).

1. Растенія поражены очень слабо. Одиночныя мелкія подушечки гриба на листьяхъ. Мѣста зараженія грибомъ ясно обнаруживаются участками желто-бурой ткани листа.

0. Полное отсутствіе подушечекъ гриба (рис. 5).

По отношенію къ корончатой ржавчинѣ овса *P. coronifera* Kleb.

4. Растенія поражены сильно. Верхніе листья сплошь покрыты крупными подушечками уредо—, а позднѣ телейто-споръ (рис. 6 и 7).

3. Растенія средне поражены ржавчиной. Средніе листья, отчасти и верхніе, покрыты многочисленными подушечками уредо—, позднѣ телейто-споръ, явно меньшихъ размѣровъ, чѣмъ въ первомъ случаѣ (рис. 8).

2. Растенія поражены слабо. Отдѣльныя мелкія разсыяныя подушечки споръ на листьяхъ иногда сопровождаются небольшими участками пожелтѣвшей ткани листа (рис. 9).

1. Растенія поражены очень слабо. Одиночныя мелкія подушечки и желтыя пятна на листьяхъ.

0. Полное отсутствіе подушечекъ гриба.

По отношенію къ линейной ржавчинѣ *P. graminis* Pers. на овсѣ.

(Отмѣтки для этого гриба удобнѣе ставить въ періодъ телейто-споръ.)

4. Стебли сплошь покрыты крупными подушечками телейто-споръ (рис. 10).

3. Стебли покрыты большимъ числомъ болѣе мелкихъ подушечекъ гриба.

2. Мелкія отдѣльныя подушечки, разсыяныя на стебляхъ (рис. 11).

1. Одиночныя мелкія подушечки на стебляхъ.

0. Полное отсутствіе подушечекъ гриба.

По отношенію къ мухлистой росѣ *Erysiphe graminis* D. C.

скала отмітокъ нѣсколько отличается отъ предыдущихъ для ржавчинниковъ уже въ силу того, что этотъ грибокъ появляется на растеніяхъ

*) Замѣтимъ, что отмітку—4 мы ставили и въ тѣхъ (рѣдкихъ) случаяхъ, напр., съ нѣкоторыми полами (*Spelta*), когда подушечки были мелкими, но не сопровождались измѣненіемъ въ цвѣтъ окружающихъ ихъ тканей листа и сплошь покрывали верхніе и средніе листья.

въ первыхъ стадіяхъ ихъ роста и ко времени колошенія и цвѣтенія, когда ржавчинники только начинаютъ развиваться на злакахъ, мучнистая роса заканчиваетъ свой циклъ и переходитъ изъ конидіальной формы въ перитеціи. Различія въ степени поражаемости сортовъ проявляются въ полѣ внѣшне прежде всего въ томъ, что въ однихъ случаяхъ грибокъ не идетъ далѣе нижнихъ листьевъ и междоузлій, въ другихъ онъ доходитъ до самаго верхняго листового яруса. Соответственно этому отличается и характеристика отбѣтокъ для *Erysiphe*.

4. Растенія сильно поражены мучнистой росой. Грибныя подушечки конидій сплошь покрываютъ верхніе листья и стебли.

3. Подушечки гриба въ массѣ развиваются, главнымъ образомъ, на нижнихъ листьяхъ и междоузліяхъ, доходя до верхнихъ ярусовъ отдѣльными разсѣянными пятнами.

2. Отдѣльныя разсѣянныя подушечки на нижнихъ междоузліяхъ и листьяхъ.

1. Одиночныя мелкія подушечки конидій на нижнихъ междоузліяхъ и листьяхъ.

0. Полное отсутствіе подушечекъ гриба.