

УДК 633.854.78: 631.527

## **ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ПОРАЖЕНИЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА ЛОЖНОЙ МУЧНИСТОЙ РОСОЙ**

**Голощапова Н.Н.**

350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Natalyk\_matelyk@mail.ru

Анализируется роль климатических факторов в появлении, распространении и развитии ложной мучнистой росы на подсолнечнике. Опыты проводили в течение трех лет (2016-2018) с одинаковым набором линий. Сделан вывод о невозможности получения достоверной оценки полевой устойчивости в годы, неблагоприятные для развития патогена.

*Ключевые слова:* подсолнечник, ложная мучнистая роса

**Введение.** Подсолнечник – ведущая масличная культура не только в России, но и во многих других странах мира, а серьезным препятствием для получения высоких урожаев являются болезни. Самым распространенным и наиболее вредоносным заболеванием является ложная мучнистая роса (возбудитель *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et de Toni) встречается во всех регионах возделывания [1, 7].

Это заболевание может проявляться в виде сильных эпифитотий (массовое поражение растений более 40% и потери урожая свыше 20% квалифицируется уже как эпифитотия). Многочисленные исследования доказывают, что при благоприятных для развития патогена условиях потери урожая могут достигать до 70% или почти полностью уничтожить урожай. Поражение патогеном нарушает процессы жизнедеятельности растений (фотосинтез, дыхание, транспирацию, обмен веществ), что приводит к снижению продуктивности, ухудшению товарных и посевных качеств семян. Таким образом, сводятся на нет почти все усилия ученых вложивших свой вклад в дело селекции [2, 7].

Всестороннее рассмотрение результатов многолетних наблюдений и широкие исследования по изучению болезней культурных растений доказывают, что интенсивность распространения и развития определяется взаимоотношением трех компонентов: возбудителя болезни, растения-хозяина и внешней среды. Распространенным считается мнение, что внешняя среда играет первостепенную роль. Ван дер Планк (1972) предложил назвать взаимодействие растения, патогена и среды «треугольником болезни». Результаты его исследований доказывают, что основным показателем воздействия этих факторов служит скорость инфекции, то есть увеличение доли пораженной ткани за единицу времени. Сущность вышеизложенного сводится к тому, что скорость инфекции суммирует все показатели, оказывающие влияние на инфекционный процесс (количество осадков, относительную влажность и температуру воздуха, и ряд других) [5, 6].

Определяющая роль погоды в динамике болезней и возникновении эпифитотий является общепризнанным фактом и принимается многими исследователями, однако степень влияния условий среды на отдельные этапы патологического процесса для многих заболеваний недостаточно познана, требует дополнительных исследований [3, 4]. Анализ научной литературы показывает, что данная проблема рассматривается достаточно подробно на протяжении многих лет. В то

же время при кажущейся обширности исследований еще есть вопросы, на которые направлено пристальное внимание научной общественности. Культурные растения могут быть подвержены комплексу заболеваний, возникающих вследствие присутствия патогенов и в условиях, благоприятных для значительного уровня болезни.

Целью наших исследований было провести полевую оценку коллекции инбредных линий подсолнечника и выделить линии с горизонтальной устойчивостью к ложной мучнистой росе

**Материалы и методы.** Опыты были заложены в период с 2016 по 2018 гг. на ЦЭБ ВНИИМК. Материалом служили 57 инбредных линий подсолнечника селекции ВНИИМК. Все изучаемые линии в период проводимых исследований высевались селекционной сеялкой на 2-х рядковых делянках (рэндомизированными блоками), с последующей расстановкой растений (по одному растению в гнезде). Длина делянки в селекционном питомнике 10 м. Уход за посевами включал две междурядные культивации и ручные прополки по мере появления сорняков. Всего за три года исследований было проанализировано более 20 тыс. растений. Полевую оценку устойчивости к ложной мучнистой росе проводили в течение всего вегетационного периода (наличие или отсутствие характерных симптомов проявления болезни служили показателем восприимчивости или устойчивости).

**Результаты и обсуждение.** Полный комплекс симптомов проявления болезни возникает только при особых, наиболее благоприятных условиях для развития патогена (высокая влажность почвы и пониженная температура воздуха). Из литературы известно, что условия года сказываются, прежде всего, на возбудителе болезни, причем степень этого влияния зависит от его биологических особенностей. Таким образом, развитие болезни связано с условиями погоды в периоды накопления, сохранения инфекционного начала и заражения растений.

В нашем случае ведущими факторами выступают тепло-влажностное содержание воздуха, продолжительность рос и частота выпадения осадков. То, что условия внешней среды играют огромную роль, как в самом возникновении заболевания, так и в его развитии, явилось тем основанием, на котором были построены наши исследования. Следовательно, в зависимости от условий года, определенное сочетание температуры и влажности обеспечивало сохранение инфекционного начала до наступления вегетационного периода в годы проводимых исследований. Погодные условия 2016-2017 гг. сложились вполне благоприятно для развития патогена, наблюдалось максимальное поражение ложной мучнистой росой у отдельных линий подсолнечника, это говорит о значительном потенциале вредоносности этой болезни, тогда как погодные условия в 2018 г. были менее благоприятны, что значительно снизило процент поражения для восприимчивых линий.

Наиболее критическим периодом восприимчивости подсолнечника (при заражении через корни) следует считать время от прорастания семени до образования 3-4 пар настоящих листьев. Этот период приходится как раз на конец мая начало июня.

В мае 2018 г. месячная сумма выпавших осадков составило 86 мм, это почти в 3 раза больше показателя 2017 г., но ниже уровня 2016 г. Активность развития патогена обуславливается обеспеченностью влагой, особенно в период массовых всходов. В июне наблюдался существенный дефицит в осадках – всего 11 мм, причем распределение осадков по декадам было таким: в 1 декаду 0 мм, во 2 декаду 3 мм, соответственно в 3 декаду 8 мм. Это значительно ниже (почти в 5 раз) в сравнении с предыдущими годами (рис. 1).

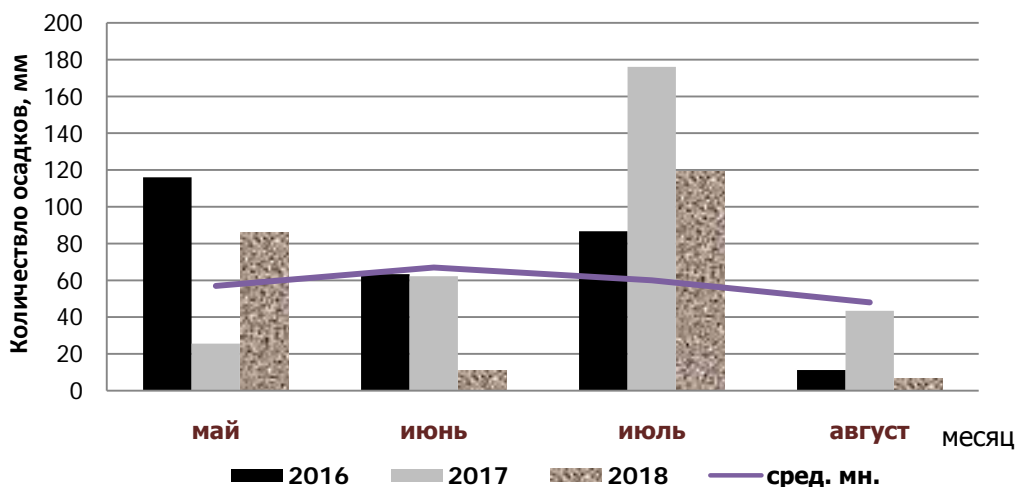


Рисунок 1 – Месячная сумма осадков за период исследований, Краснодар 2016-2018 гг.

Период июньского дефицита влаги сменяется периодом июльских дождей: начиная с 16 до 27 июля, шли дожди. Однако количество выпавших осадков в июле на 57 мм меньше показателя прошлого года, но на 32 мм больше, чем в 2016 году. И наконец, в августе опять наблюдался дефицит осадков (всего 7 мм). Это очень низкий показатель, настолько низкий, что даже не дотягивает до уровня 2016 г., не говоря о значении 2017 г.

Известно, что температура среды, как один из основных факторов, определяет не только возможность возникновения заболевания, но и степень его вредоносности. Влияние температуры на активность патогена начинает проявляться еще задолго до заражения растений. А уже при заражении растений отмечается более существенное влияние температуры на агрессивность патогена (скорость прорастания спор). Учитывая, что споры прорастают при наличии капельной влаги или при влажности воздуха, близкой к насыщению очень важно знать оптимальную температуру среды, способную максимально обеспечить продолжительность увлажнения (рис. 2).

Среднемесячные значения температуры воздуха находились в допустимом пределе для подсолнечника, но не для патогена. В период проводимых учетов температура воздуха была приблизительно одинаковой, особенно это видно в июне, июле, кроме мая и августа, где заметны незначительные колебания температуры. В мае 2018 г. температура воздуха была +19 °С. Это всего на 2 °С выше в сравнении с маем 2016 г. и на 1 °С ниже в сравнении с маем 2017 г.

Примерно такая же ситуация была и в августе, температура воздуха была +25 °С, это всего на 2 °С выше в сравнении с маем 2016 г. и на 2 °С ниже в сравнении с маем 2017 г.

Учитывая, что температура среды оказывает прямое воздействие на развитие болезни, следует помнить, что она также оказывает влияние и на восприимчивость растений. Для нормального роста и развития подсолнечника оптимальная температура воздуха должна находиться в интервале от +20 °С до +30 °С. Температуру +20-25 °С принято считать наиболее комфортной, а уже повышение её до +30 °С и выше крайне неблагоприятной.

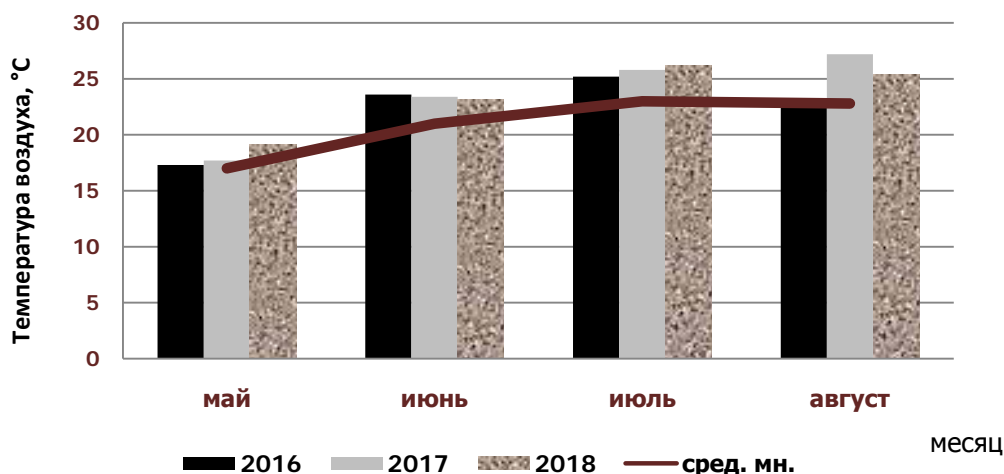


Рисунок 2 – Среднемесячная температура воздуха за период исследований, Краснодар 2016-2018 гг.

Тем не менее, в 2018 г. наблюдалось поражение подсолнечника ложной мучнистой росой (симптомы в большинстве случаев были хорошо заметными), а наличие больных растений в делянке носило выраженный очаговый характер. Полученные данные были сгруппированы и представлены в виде таблицы (таб.).

Таблица – Полевая оценка устойчивости линий подсолнечника к возбудителю ложной мучнистой росы (распространенность, %)

Линия	Год исследований		
	2016	2017	2018
ВК 276	67	77	15
ВК 585	100	21	0
ВК 787	68	46	4
ВК 915	59	33	4
ВК 930	71	29	3

Следовательно, в период проводимых исследований по средним показателям поражения ложной мучнистой росой в полевых условиях были выделены наиболее восприимчивые линии подсолнечника ВК 276, ВК 585, ВК 787, ВК 930, ВК 915 которые и послужили нам ориентиром в опытно-экспериментальной работе. Так в благоприятные годы для развития патогена у этих линий был достаточно высоким процент поражения (от 60 до 100%), а в менее благоприятный год для развития патогена у них был отмечен низкий процент поражения (от 0 до 15%). Таким образом, подтвердилась невозможность объективной полевой оценки устойчивости подсолнечника в годы, неблагоприятные для развития патогена.

**Выводы.** В результате проведенных исследований подтвердили зависимость развития ложной мучнистой росы на подсолнечнике от погодных условий. Считаем что, проведение объективной полевой оценки устойчивости под-

солнечника к ложной мучнистой росе в годы, неблагоприятные для развития патогена невозможно.

Наличие восприимчивых форм (с низкой горизонтальной устойчивостью и отсутствием генов вертикальной устойчивости) в полевом эксперименте является обязательным условием достоверной оценки, как и наличие восприимчивого контроля при искусственном заражении в лабораторных условиях. Сильное поражение таких форм будет доказывать наличие инфекционного начала и достаточно благоприятных условий для развития патогена.

**Благодарности:** работа была выполнена под руководством доктора биологических наук Гончарова Сергея Владимировича.

#### Литература

1. Голощапова Н.Н., Гончаров С.В. Селекция подсолнечника на долговременную устойчивость к ложной мучнистой росе // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. II Международная научно-практическая Интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». – 2017. – С. 1383-1386.
2. Голощапова Н.Н., Гончаров С.В. Селекция линий и гибридов подсолнечника на устойчивость к ложной мучнистой росе // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». – 2016. – С. 2860 -2862.
3. Макарова Л.А., Минкевич И.И. Погода и болезни культурных растений, Л., Гидрометеоиздат. – 1977. – 143 с.
4. Мельник Ю.С. Климат и произрастание подсолнечника, Л.: Гидрометеоиздат. – 1972. – 138 с.
5. Планк Ван дер Устойчивость растений к болезням, М.: Колос.–1972. – 495 с.
6. Планк Ван дер Болезни растений, М.: Колос. – 1966. – 358 с.
7. Чумаков А.Е, Захарова Т.И. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур, М.: ВО «Агропромиздат». – 1990. – 126 с.

#### CLIMATIC CONDITIONS INFLUENCE ON SUNFLOWER INFESTATION WITH DOWNY MILDEW

**Goloschapova N.N.**

We analyzed a role of climatic factors in appearance, prevalence and development of downy mildew on sunflower. Our experiments were conducted during three years (2016-2018) with the same set of sunflower inbred lines. Our results showed impossibility of true evaluation of field resistance in years unfavorable for pathogen development.

Key words: sunflower, downy mildew, climatic factor.