

**Р.И. Плескаевич**

*РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский р-н*

## **РАЗВИТИЕ КОККОМИКОЗА НА ВИШНЕ И СНИЖЕНИЕ ЕГО ВРЕДНОСТИ МЕДЬСОДЕРЖАЩИМ ФУНГИЦИДОМ ИНДИГО, КС**

*Дата поступления статьи в редакцию: 26.06.2023*

*Рецензент: канд. биол. наук Кислушко П.М.*

**Аннотация.** В статье представлены данные по многолетней динамике распространности и развития коккомикоза в насаждениях вишни. Установлено, что в годы исследований распространность коккомикоза на вишне составила 74,6–100 %, развитие – 30,1–49,6 %. Развитие коккомикоза вишни не зависит от возраста культуры. Для защиты вишни от болезни изучена биологическая эффективность медьсодержащего препарата Индиго, КС. Биологическая эффективность фунгицида Индиго, КС с нормами расхода 3,0 и 5,0 л/га против коккомикоза вишни составила: в 2020 году – 62,9 – 66,1 %, в 2021 году – 68,8–74,6 %.

**Ключевые слова:** вишня, коккомикоз, возбудитель болезни, распространность, развитие, динамика, фунгицид Индиго, КС, биологическая эффективность.

**Введение.** В последние годы в Беларуси значительно снизилось количество площадей, отводимых под косточковые культуры, в том числе вишню (*Prunus cerasus L.*). Одним из факторов, влияющим на это, является поражение культуры грибными болезнями, приводящее к значительным потерям урожая. В условиях Беларуси к доминирующим болезням вишни относятся: монилиальный ожог, коккомикоз, клястероспориоз [1, 4, 7, 8].

Однако, в последние годы в косточковых садах республики наблюдается периодическая смена доминантов фитопатогенов. В промышленных насаждениях вишни отмечается повсеместная распространность и вредоносность коккомикоза, которые увеличиваются в связи с трудностями при проведении защитных мероприятий, так как первые признаки болезни чаще всего появляются в фенофазу «рост плодов», а применение фунгицидов в этот период ограничено. В косточковых садах интенсивного типа с высоким инфекционным запасом возбудителя болезни, системой содержания почвы, предусматривающей залужение, а также благоприятными для развития болезней гидротермическими условиями почти ежегодно наблюдаются эпифитотии коккомикоза.

Возбудитель болезни – гриб *Coccomyces hiemalis* Higg. = *Blumeriella jaarii* (Rehm.) von Arx., анаморфа (гриб *Cylindrosporium hiemale* Higg.). В Беларуси коккомикоз впервые описан в 1962 году [6]. За шесть десятилетий болезнь широко распространилась по всей республике и наносит существенный ущерб культуре вишни и черешни.

Вредоносность патогена проявляется в преждевременном опадании пораженных листьев, что резко снижает фотосинтетическую деятельность растений, ведет к ослаблению деревьев, и как следствие влияет на долгосрочный потенциал урожайности вишни. Снижение общей ассимиляционной поверхности в результате поражения фитопатогенами приводит к существенным потерям урожая [9]. Космополитный характер проявления коккомикоза и значительная вредоносность болезни требуют разработки защиты культуры. В связи с этим первоочередное значение приобретают профилактические фунгицидные обработки насаждений вишни.

**Материалы и методика проведения исследований.** Стационарные наблюдения и полевые опыты по изучению распространенности и развития коккомикоза проводили в 2015–2021 гг. на сортах вишни Вянок 2003, 2005, 2010 и 2013 г. посадки в РУП «Институт плодководства», аг. Самохваловичи Минской области.

Учеты распространенности коккомикоза проводили в динамике по общепринятой в фитопатологии методике. Показатели распространенности (P) и развития (R) болезней рассчитывали по формулам:

$$P = (a \times 100) / n; R = \sum (a \times b) \times 100 / (n \times N),$$

где P – распространенность болезней (%); R – развитие болезни (%); a – количество пораженных листьев или плодов; n – количество просмотренных листьев или плодов; b – соответствующий балл поражения; n – общее количество просмотренных листьев или плодов; N – высший балл поражения [3, 5].

Оценку биологической и хозяйственной эффективности медьсодержащего фунгицида Индиго, КС (сульфат меди трехосновной, 345 г/л) в нормах расхода 3,0 и 5,0 л/га против коккомикоза на вишне проводили в саду РУП «Институт плодководства» в соответствии с «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве» [5]. Исследования выполняли на естественном инфекционном фоне. Растения обрабатывались 3-кратно. В схему опыта были включены варианты с эталоном (дифеноконазол, 250 г/л) и контролем (без обработки). Возраст посадок – 10–11 лет. Повторность опыта 10-кратная (дерево – повторность). Норма расхода рабочей жидкости из расчета 1000 л/га.

Для статистического анализа результатов исследований использовали методики, разработанные Б.А. Доспеховым [2]. Обработка

экспериментальных данных выполнена в пакете прикладных программ MS Excel, Statistica 10.0.

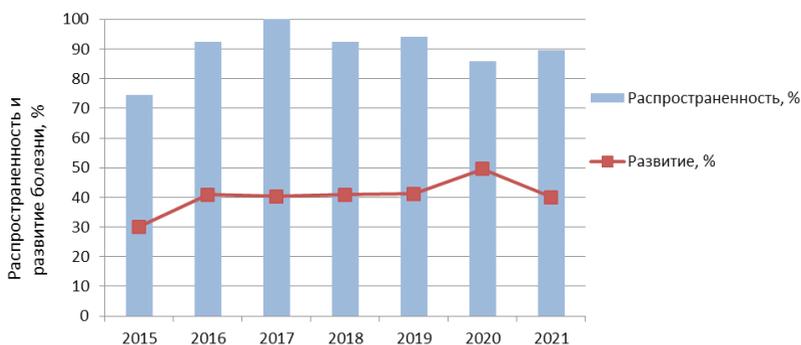
**Результаты исследований и их обсуждение.** На основании многолетнего мониторинга установлено, что коккомикоз – широко распространенная болезнь вишни, которая ежегодно отмечается во всех районах возделывания культуры.

Патоген поражает главным образом листья, у восприимчивых поздних сортов – плодоножки и плоды, а в отдельные годы – недревесневшие побеги. На верхней стороне листьев образуются вначале отдельные, мелкие, почти точечные, округлые или округло-угловатые пятна 0,1–0,3 мм, которые при благоприятных условиях быстро увеличиваются в размере, захватывая значительную часть листа, образуя некротизированные участки. Цвет их варьирует от светло-коричневого, красновато-бурого до коричневого. Располагаются они беспорядочно, концентрируясь в основном у главной или боковой жилок. На молодых листьях у отдельных сортов вишни на пораженных листьях вокруг некротизированного пятна появляется хлоротичное кольцо. Появление многочисленных пятен на листе обычно сопровождается его пожелтением и опаданием. На нижней стороне листьев на пятнах образуется беловато – розовый налет мицелия с конидиями, реинфицирование которыми продолжается в течение вегетационного периода. На отдельных сортах вишни (Ласуха, Живица) пятна отделяются от здоровой ткани, выпадают и оставляют на листе круглые дырки. В годы с ранним проявлением коккомикоза (2016, 2017) первые симптомы болезни чаще всего наблюдались на верхних листьях, затем только на средних и нижних. На черешках листьев и плодах образуются вдавленные мелкие коричневые пятна, пораженные плоды деформируются. На недревесневших побегах поражение имеет вид беловатых пустул. Пораженная грибом ткань побегов засыхает и растрескивается. Сохраняется грибок на опавших листьях в виде мицелия, конидиальных ложе и плотных темно-коричневых стром, в которых в период «распускание почек» образуются плодовые тела – апотеции.

Пораженность вишни коккомикозом в отдельные годы достигает 90–100 %, что обуславливает раннее на 1–2 месяца опадание листьев и как следствие постепенное снижение продуктивности деревьев [7, 8]. Болезнь распространена как в плодоносящих насаждениях вишни, так и в питомниках саженцев. В 2015–2016 гг. в питомнике отдела селекции РУП «Институт пловодства» в период максимального развития болезни (конец августа) проведена сравнительная оценка поражаемости 14 сортов вишни коккомикозом, которая показала, что минимальное развитие болезни 1,9 % отмечено на сорте Гриот Серидко, а максимальное 45,0% на сортах Метелица и Память Еникеева при распространенности 6,6–88,6%.

Первичное инфицирование грибом *C. hiemalis* весной осуществляется за счет аскоспор, а также макро- и микроконидий, находящихся в ацервулах. В годы исследований появление первых видимых признаков болезни на листьях вишни отмечалось при переходе среднесуточной температуры воздуха через +13,2...+14,8 °С и относительной влажности воздуха 65,0–75,0 %. Максимального развития коккомикоза на листьях вишни достигает во второй половине вегетационного периода.

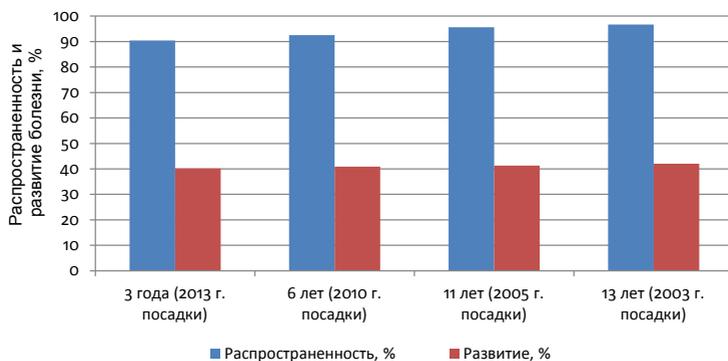
Ретроспективный анализ многолетней динамики болезни показал, что на стационарном участке РУП «Институт плодоводства» в годы исследований (2015–2021 гг.) развитие коккомикоза на листьях вишни сорта Вянок ежегодно носило характер эпифитотии и составило: от 30,1 % до 49,6 % при распространённости 74,6–100 % (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Динамика распространённости и развития коккомикоза вишни (сорт Вянок, 2010 года посадки, РУП «Институт плодоводства», п. Самохваловичи, Минский р-н)**

Анализ поражаемости разновозрастных насаждений вишни коккомикозом, проведенный в 2016 году показал, что распространённость и развитие болезни не зависят от возраста культуры (рисунок 2). Результаты фитопатологической оценки вишни сорта Вянок в разновозрастных насаждениях показали, что развитие коккомикоза варьировало незначительно и составило от 40,2 % в трехлетних до 42,0 % в тринадцатилетних насаждениях при распространённости 90,4–96,7 %.

Установлено, что степень пораженности коккомикозом в значительной степени определяется погодными условиями. На основании результатов статистического анализа многолетних данных (2015–2018 гг.) выявлено, что развитие коккомикоза вишни наиболее сильно коррелирует с количеством дней с осадками июля ( $r=0,898\pm 0,13$ ), ГТК июня–августа ( $r=0,923\pm 0,17$ ).



**Рисунок 2 – Распространенность и развитие коккомикоза вишни, в зависимости от возраста культуры (сорт Вянок, 2016 год, РУП «Институт плодоводства», п. Самохваловичи, Минский р-н)**

В связи с широким распространением коккомикоза и ограниченным ассортиментом препаратов в насаждениях косточковых культур нами в 2020–2021 гг. были проведены исследования по изучению биологической и хозяйственной эффективности фунгицида Индиго, КС на вишне.

Развитие коккомикоза в насаждениях вишни Минской области носило характер эпифитотии (развитие болезни на листьях к концу вегетационного сезона достигало 49,6 % и 40,1 % соответственно по годам).

Прохладная погода весеннего периода 2020–2021 гг., когда среднесуточные температуры воздуха марта-мая составили +6,3 и +5,8 °С при климатической норме +6,8 °С с недостаточным количеством осадков (57,5 % и 93,0 % от нормы) погода отрицательно не повлияла на формирование плодовых тел гриба *C. hiemalis*.

Две профилактические обработки против коккомикоза вишни были проведены до цветения в фенофазы культуры «зеленый конус», ВВСН 53-55 (2-я – 3-я декады апреля) и «белая почка», ВВСН 57-59 (3-я декада апреля – 1-я декада мая) в период созревания и начала рассеивания сумкоспор гриба *C. hiemalis*. Третья обработка была выполнена после цветения в фенофазу «рост плодов», ВВСН 74-75 (массовое рассеивание сумкоспор гриба *C. hiemalis*) – 3-я декада мая – 1-я декада июня, при появлении единичных признаков болезни на листьях вишни в контрольном варианте (без обработки).

В июне 2020 г. избыточное (151 %) и в 2021 г. в пределах нормы (95 %) количество осадков на фоне повышенной температуры воздуха

(на 3,1 и 1,6 °С выше нормы) в течение месяца способствовали рассеиванию сумкоспор *C. hiemalis* и заражению листьев вишни коккомикозом. Первые пятна коккомикоза на листьях вишни в годы исследований отмечены в первой декаде июня в фенофазу культуры «рост плодов», а к концу первой половины вегетационного периода в варианте без обработки развитие болезни составило 1,3 – 1,8 % при распространенности 5,2–6,5 %. В опытных и эталонном вариантах болезни в этот период не отмечено (таблица).

**Таблица – Биологическая эффективность фунгицида Индиго, КС против коккомикоза вишни (РУП «Институт плодоводства», Минский р-н, сорт Вянок, полевой опыт, 2020 – 2021 гг.)**

Варианты опыта	Развитие коккомикоза, %						Биологическая эффективность, % (24.08)	
	2020 г.			2021 г.			2020 г.	2021 г.
	24.06	24.07	24.08	28.06	26.07	24.08		
Индиго, КС, 3,0 л/га	0	5,0	18,4	0	2,5	12,5	62,9	68,8
Индиго, КС, 5,0 л/га	0	3,8	16,8	0	2,0	10,2	66,1	74,6
Дифеноконазол, 250 г/л (эталон)	0	7,0	23,0	0	3,6	14,6	53,6	63,6
Контроль (без обработки)	1,3	21,6	49,6	1,8	20,6	40,1	–	–

В июле на фоне умеренной (+17,5 °С) и жаркой (+20,8 °С) температуры воздуха, осадков на уровне 80–50 % от нормы и обильных утренних рос отмечалось увеличение распространенности коккомикоза на всех вариантах опыта. После уборки урожая (3-я декада июля) развитие болезни в варианте без обработки составило 21,6–20,6 % при распространенности 50,3–52,3 %, в эталонном варианте – 7,0–3,6 % при распространенности 16,6–10,6 %. Однако, в вариантах с трехкратным применением фунгицида Индиго, КС развитие коккомикоза на листьях вишни в этот период не превышало 3,8–5,0 % при распространенности 10,0–11,6 % (2020 год) и 2,0–2,5 % при распространенности 6,2–7,6 % (2021 год).

Теплая (+18,0...+17,5 °С) с достаточным увлажнением (90–91 % от нормы) погода августа способствовала массовому рассеиванию конидий *C. hiemalis* и дальнейшему увеличению развития коккомикоза во всех вариантах опыта. К концу месяца развитие коккомикоза на листьях вишни в варианте без обработки достигло эпифитотийного уровня и составило 49,6–40,1 %, пораженные листья начали опадать. В опытных вариантах развитие болезни было на депрессивно-умеренном уровне и составило 16,8–18,4 % (2020 г.) и 10,2–12,5 % (2021 г.), в эталонном варианте – 23,0 %–14,6 % соответственно.

В результате исследований установлено, что биологическая эффективность фунгицида Индиго, КС с нормами расхода 3,0 и 5,0 л/га против коккомикоза вишни составила: в 2020 году – 62,9–66,1 %, в 2021 году – 68,8–74,6 %.

**Заключение.** На основании многолетнего мониторинга (2015–2021 гг.) установлено, что доминирующей болезнью на листьях вишни является коккомикоз, возбудитель – гриб *S. hiemalis*, развитие которого ежегодно достигает эпифитотии.

В годы исследований развитие болезни составило от 30,1 % до 49,6 % при распространенности 74,6–100 %. Для снижения вредоносности болезни в насаждениях вишни оценена эффективность профилактического и лечебного применения медьсодержащего фунгицида Индиго, КС с нормами расхода 3,0 и 5,0 л/га, биологическая эффективность препарата в снижении развития коккомикоза вишни составила 62,9–66,1 % в 2020 году и 68,8–74,6 % в 2021 году.

На основании результатов исследований фунгицид Индиго, КС с нормами расхода 3,0–5,0 л/га включен в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» для трехкратного опрыскивания насаждений вишни.

#### Список литературы

1. Вышинская, М. И. Наиболее вредоносные болезни вишни в Беларуси / М. И. Вышинская // Проблемы фитопатологии в Респ. Беларусь : тез. докл. науч. конф., 3 апр. 1996 г. / Акад. аграр. наук Респ. Беларусь ; редкол.: С. Ф. Буга, Н. П. Купреевко, В. Л. Налобова. – Минск, 1996. – С. 19–20.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник / Б. А. Доспехов. – 5-ое изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Плодовые культуры / Н. Е. Колтун [и др.] // Интегрированные системы защиты с.-х. культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Нац. акад. наук Респ. Беларусь; Ин-т защиты растений НАН Беларуси ; редкол.: С. В. Сорока (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2005. – С. 388–417.
4. Малиновская, А. М. Коккомикоз вишни: проблемы и перспективы в селекции / А. М. Малиновская // Плодоводство: науч. тр. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2010. – Т. 22. – С. 298–304.
5. Коккомикоз / г. Ш. Котикова [и др.] // Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений ; ред. С. Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – С. 414–418.
6. Мелешкевич, А. А. Биологические особенности развития возбудителя коккомикоза вишни (*Coscomyces hiemalis* Nigg.) и меры борьбы с ним в условиях БССР : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.540 / А. А. Мелешкевич ; Ин-т эксперимент. ботаники АН БССР. – Минск, 1971. – 22 с.
7. Плескацевич, Р. И. Защита вишни от болезней в условиях Беларуси / Р. И. Плескацевич, Е. Е. Берлинчик // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. селекц. – технолог. ин-т садоводства и питомниководства ; редкол.: И. М. Куликов, В. А. Высоцкий, О. г. Казаков. – М., 2010. – Т. XXIV, № 2. – С. 215–221.

8. Плескацевич, Р. И. Болезни косточковых культур / Р. И. Плескацевич, Е. Е. Берлинчик // Наше сел. хоз-во. – 2012. – № 4 (39). – С. 86–90.

9. Чумаков, А. Е. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур / А. Е. Чумаков, Т. И. Захарова. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 127 с.

***R.I. Pleskatsevich***

*RUE «Institute of Plant Protection», Priluki, Minsk region*

## **DEVELOPMENT OF COCCOMYCES ON CHERRY AND REDUCTION OF ITS HARMFULNESS WITH COPPER CONTAINING FUNGICIDE INDIGO, SC**

**Annotation.** The article presents the data on long-term dynamics of prevalence and development of coccomyces in cherry plantings. It was established that during the years of research, coccomyces prevalence on cherries was 74,6–100 %, its development – 30,1–49,6 %. The development of cherry coccomycosis does not depend on the age of the crop. To protect cherries from the disease, the biological efficiency of copper containing preparation Indigo, SC was studied. The biological efficiency of the fungicide Indigo, SC applied at a rate of 3,0 and 5,0 l/ha against cherry coccomyces was 62,9–66,1 % in 2020 and 68.8–74,6 % in 2021.

**Key words:** cherry, coccomyces, pathogen, prevalence, development, dynamics, fungicide Indigo SC, biological efficiency.