

ПОЛЕВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ГИБРИДОВ F₁ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ К НАИБОЛЕЕ ВРЕДНОСНЫМ БОЛЕЗНЯМ В УСЛОВИЯХ ЦЧР

FIELD RESISTANCE OF SUGAR BEET F₁ HYBRIDS TO THE MOST HARMFUL DISEASES UNDER CONDITIONS OF THE CENTRAL BLACK-EARTH REGION

Стогниенко О.И., Стогниенко Е.С.

ФГБНУ ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова (ВНИИСС)
396030, Россия, Воронежская область, Рамонский район, п.
ВНИИСС, д. 86
E-mail: stogniolga@mail.ru

Устойчивость гетерозисных гибридов сахарной свеклы играет важную роль в интегрированной защите от болезней. Это важно при комплексном поражении болезнями разной этиологии (микозы, вирусозы, бактериозы). Оценена полевая устойчивость 40 гетерозисных гибридов F₁. Выявлены гибриды с комплексной устойчивостью к нескольким заболеваниям: Кальвин и Ксантус.

Ключевые слова: сахарная свекла, устойчивость, церкоспороз, желтуха, увядание.

Для цитирования: Стогниенко О.И., Стогниенко Е.С. ПОЛЕВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ГИБРИДОВ F₁ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ К НАИБОЛЕЕ ВРЕДНОСНЫМ БОЛЕЗНЯМ В УСЛОВИЯХ ЦЧР. *Аграрная наука*. 2019; (2): 75–78

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-2-75-78>

Stognienko O.I., Stognienko E.S.

Federal State-Funded Institute of Science Mazlumov All-Russian
Research Institute of Sugar Beet and Sugar
396030, Russia, Voronezh Region, Ramonsky District, v. VNISS, 86
E-mail: stogniolga@mail.ru

Resistance of sugar beet heterosis hybrids plays an important part in integrated protection from diseases. This is important with complex affection by diseases of different etiology (mycoses, viroses, bacterioses). Field resistance of 40 F₁ heterosis hybrids has been estimated. The hybrids with complex resistance to several diseases, namely Calvin and Ksantus, have been revealed.

Key words: sugar beet, resistance, cercosporosis, yellows, wilting.

For citation: Stognienko O.I., Stognienko E.S. FIELD RESISTANCE OF SUGAR BEET F₁ HYBRIDS TO THE MOST HARMFUL DISEASES UNDER CONDITIONS OF THE CENTRAL BLACK-EARTH REGION. *Agrarian science*. 2019; (2): 75–78. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-2-75-78>

Гнили корнеплодов сахарной свеклы в Черноземье распространены повсеместно и наносят хозяйствам значительный экономический ущерб, который выражается в снижении урожайности и сахаристости, устойчивости к кагатной гнили (Селиванова, Стогниенко, 2007; Стогниенко, Шамин, 2012). В отдельные годы гнилями поражаются большие площади посевов: Белгородская обл. — от 27–73%, Воронежская обл. — 32–53%, Курская обл. — до 30%, Липецкая обл. — 15%, Тамбовская — до 90% (Йоргенсен, 1998; Калинин, 2002; Матасов, 2003). В Тульской обл., Республика Алтай — 10%, Республика Татарстан — до 30% (Шендрик, Запольская, 2000). Гнили корнеплодов развиваются под воздействием множества факторов: засушливая погода, обильное выпадение осадков, уплотняющих почву, недостаток аэрации почвы, несвоевременное выполнение междурядной обработки, недостаток макро- и микроэлементов в почве, травмирование корнеплодов.

Фузариозная гниль корнеплодов (рис. 1) наиболее вредоносна в ЦЧР, возбудителями которых являются в основном *F. solani*, которым сопутствуют и другие виды грибов и бактерий. Гниль диагностируется во всех зонах свекловодства, где в почвах высока частота встречаемости грибов рода *Fusarium*, и они являются типичными для данного вида почв. Фузариозные гнили сильнее развиваются на слабокислых и кислых почвах (pH ≤ 5), преимущественно на генетически восприимчивых гибридах, в севооборотах с короткой ротацией, при несбалансированном внесении азотных удобрений (Стогниенко, Селиванова, 2008; Стогниенко, 2014).

Грибы поражают корнеплоды растений, ослабленных вследствие плохой агротехники или неподходящих экологических условий. Заражению способствуют солнечные ожоги, корневые вредители, повреждения сельскохозяйственной техникой и т.д. Поражения, полученные в поле, усиливаются в период хранения. По нашим наблюдениям потери от фузариозной гнили доходят в отдельных случаях до 30% урожая корнеплодов. Инфи-

цированные корнеплоды в период хранения могут стать источником кагатной гнили.

Данный вид гнили повсеместно встречается в ЦЧР (даже в наиболее благоприятный для развития сахарной свеклы 2017 года) и приносит большие убытки свеклосеющим хозяйствам. Наиболее подвержены фузариозной гнили гибриды сахарной свеклы урожайного типа. Погоня за высокой урожайностью может обернуться огромными убытками. Наиболее высокие риски убытков от фузариозной гнили можно ожидать в короткоротационных севооборотах при высоком инфицировании почвы грибами рода *Fusarium*.

Рис. 1. Фузариозная гниль



Фузариозное увядание (*F. oxysporum*), начинается с хвостовой части корнеплодов, от участков со следами последствия поражения корнееда. Наблюдается увядание листьев, которые нередко приобретают желтоватый оттенок (фузариозная желтуха), кончик корня увядает, отмирают корневые волоски и мелкие обрастающие корешки. Как правило, фузариозное увядание развивается в засушливый период, когда происходит

растрескивание почвы, особенно на переуплотненных почвах, что способствует обрыву или отмиранию корневых волосков и проникновению инфекции в сосудисто-проводящую систему. В 2004–2008 годах в ЦЧР обнаруживались единичные растения, пораженные фузариозным увяданием; в 2009–2012 годах было выявлено массовое поражение, что связано с наступлением засушливого периода.

Доминирование одного или другого вида *Fusarium* зависит от погодных условий: во влажных условиях в патоккомплексе доминирует гриб *F. solani*, вызывая фузариозные гнили, в засушливых условиях — *F. oxysporum*, который способствовал развитию фузариозного увядания. В 2018 году в посевах выявлялись и гнили, и увядания. В результате обследования посевов сахарной свеклы выявлено сильное развитие гнилей корнеплодов в Курской и Тамбовской областях (P = 20–30%).

Бурая гниль (*Rhizoctonia solani* K hn.) (рис. 2) описана в ЦЧР во все этапы развития свекловодства (Попова, 1968), но в настоящее время приурочена к определенным хозяйствам, наибольшая вредоносность проявляется во влажные годы с умеренно теплой температурой. К примеру, в Лискинском р-не Воронежской обл. выявлены корнеплоды, пораженные бурой гнилью в очагах диаметром 1–2 м разбросанных равномерно по всему полю: 2% корнеплодов полностью сгнили, еще 6% находились в состоянии начала гниения. Особой приуроченности к одному из сортов выявлено не было. Единичные корнеплоды, пораженные бурой гнилью найдены во всех областях ЦЧР, а также сопредельных (Саратовской, Брянской, Рязанской).

Рис. 2. Бурая гниль корнеплодов сахарной свеклы



Бурая гниль чаще развивается после обильных дождей, при чрезмерном поливе и переувлажнении почвы, застаивании воды в пониженных участках и при высокой температуре. Обычно болезнь развивается интенсивно на кислых почвах, в низинах, в которых задерживается вода, а аэрация почвы ухудшена. В сухую погоду гниль развивается медленно в виде сухой гнили, на поражённой поверхности образуются трещины, иногда очень глубокие. Корнеплод постепенно засыхает и мумифицируется. В этом случае из пораженных тканей выделяется возбудитель в чистом виде.

Ризопусная гниль в чистом виде встречается лишь в отдельные годы, когда складываются благоприятные погодные условия. Так, к примеру, в 2000–2002 годах (Нуждина, Матасов, Черепухина, 2002) массово выявлены очаги поражения ризопусной гнилью. В засушливом 2010 году с температурой воздуха, доходящей до 40 °C и почвы до 65 °C, началось отмирание листового аппарата.

Листовая пластинка быстро усыхала, а черешок (как более грубый и сочный) медленно увядал и гнил (рис. 3).

Рис. 3. Ризопусная гниль



После прошедших дождей от основания черешка начинала развиваться гниль, возбудителем явился гриб *Rhizopus stolonifer*, которому иногда сопутствовали бактерии. Впоследствии гниль переходила на головку корнеплода. Данный вид гнили можно охарактеризовать как мягкую, мокрую, с кислотато-спиртовым запахом. Пораженные ткани окрашивались в коричневый цвет. Корнеплоды сгнивали в течение 10–15 дней. Чаще гриб *Rhizopus stolonifer* входит в патоккомплекс возбудителей гнилей.

В период вегетации часто отмечается вторичное поражение корнеплодов грибами рода *Penicillium*, ранее поврежденных мышами, личинками долгоносика и др. Пенициллезная гниль с 2010 года массово выявлялась в поздние сроки вегетации в очагах повреждения свекловичной минирующей молью. Она развивается на головке корнеплода после окончания периода жаркой погоды и прошедших дождей.

Хвостовую гниль массово стали выявлять в 2011–2012 годах во второй половине вегетации — ближе к выкопке корнеплодов в южной части ЦЧР (юг Воронежской и Белгородской областей). В 2013–2014 годах этот вид гнили выявлен в северной части Воронежской и Липецкой областей. Визуальные симптомы проявлялись в начале августа — сентября: в виде увядания ботвы, увядание «хвоста» корнеплода, отмирание и усыхание мелких обрастающих корешков, заселение отмирающих тканей грибами и проникновение их в кору корнеплода (рис. 4).

Рис. 4. Хвостовая гниль



После извлечения корнеплода из почвы происходит быстрое, в течение 20–30 минут, изменение цвета коры до черного. При разрезе корнеплода происходит такое же быстрое окрашивание тканей. Пораженные корнеплоды не хранятся, сгнивают полностью в течение нескольких суток (3–5). В 2018 году после засушливого периода в августе наблюдалось увядание растений: первым происходило увядание корнеплода в хвостовой части, в дальнейшем симптомы увядания диагностировались на всем растении. В последствие корнеплоды с увядшим хвостом начинали гнить. В отдельных случаях (в очагах) распространенность увядания достигала 50% и более.

Доминирующие патогены: грибы *F. oxysporum*, *A. alternata*, *R. stolonifer* (ЧВ=80%) и бактерии, (ЧВ = 100%). По данным Игнатова А.Н., в патоккомплексе возбудителей хвостовой гнили присутствовали следующие фитопатогенные бактерии: *Pectobacterium carotovorum*, *Pseudomonas marginalis*, *Pseudomonas viridiflava*, впервые выявлен в инфицированных тканях корнеплодов сахарной свеклы *Xanthomonas arboricola*.

Афаномицетная гниль. В 2016 и 2017 годах в условиях избыточного переувлажнения почвы, когда после обильных ливневых осадков вода стояла несколько дней в междурядьях наблюдалась скоропостижная гибель растений от гнилей. Микологический анализ проб, доставленных из Курской области, показал наличие в пораженных тканях грибов рода *Aphanomyces*. Зооспоры гриба выходят из зооспорангиев и инфицируют корешки при наличии капельной влаги в почве, которая необходима им для передвижения. Такие благоприятные условия создаются при обильных осадках, застаивании воды и температуре 25–27 °С. Данный вид гнилей ранее был описан в западной Европе (Вредители и болезни..., 1993). Вторично на таких корнеплодах может развиваться бактериальная инфекция.

Листовые болезни сахарной свеклы.

Церкоспороз Церкоспорозная пятнистость листьев наблюдалась повсеместно, но в незначительной степени развития (R = 1–5%).

Мучнистая роса. В 2018 году выявлено сильное развитие мучнистой росы (до 75%) со второй половины августа, пик развития пришелся на

Таблица 1.

Результаты мониторинга посевов сахарной свеклы в ЦЧР, 2018 год

Область	Корнеед	Гнили	Увядание	Мучнистая роса	Церкоспороз	Желтуха
	Р, %	Р, %	Р, %	Р, %	Р, %	Р, %
Воронежская	5–10	5	5–25	25	5	5–30
Липецкая	5–10	10	10	0	5–10	
Курская	до 15	30–35	7		5–10	
Тамбовская	5–10	20–30	до 50	20–30	Ед.	50–60
Белгородская	5–10	ед.		75	05–10	

Примечание: ед. — единичные растения

Таблица 2.

Распространенность и развитие болезней сахарной свёклы в условиях демонстрационного центра (Воронежская обл., Рамонский р-н)

Гибрид F1	Церкоспороз		Увядание		Желтуха		Фомоз		Мозаика		Мучнистая роса	
	Р, %	Р, %	Р, %	Р, %	Р, %	Р, %	Р, %	Р, %	Р, %	Р, %	Р, %	Р, %
БТС980	0,5	10,0	2,5	10,0	0,5	5,0	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
БТС590	0,5	7,5	1,9	7,5	0,4	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
РТС320	0,5	10,0	4,1	16,3	0,9	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
БТС705	1,8	17,5	2,5	10,0	1,3	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,3
Тройка	1,2	16,3	3,4	13,8	0,8	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Семерка	1,0	10,0	0,6	2,5	1,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Мирино	0,2	3,8	4,1	16,3	1,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Балтика	0,6	10,0	2,2	8,8	1,0	10,0	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Армин	0,4	7,5	5,0	20,0	0,9	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Тибун ЗД+	0,8	15,0	6,6	26,3	1,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Смена	0,3	5,0	3,8	15,0	0,8	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Конкурс	0,9	13,8	4,4	17,5	1,0	10,0	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Каскад	0,6	6,3	5,0	20,0	0,9	8,8	0,1	1,3	0,0	0,0	0,3	1,3
Кэмел	0,7	12,5	5,0	20,0	0,8	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Барнео	0,4	7,5	2,5	10,0	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Скаут	0,9	12,5	3,8	15,0	0,3	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	3,8
Крокодил	0,8	12,5	3,1	12,5	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	12,5
Леопард	0,3	5,0	2,5	10,0	0,8	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	15,0
Оригинал	0,1	1,3	3,4	13,8	0,3	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Мираж	0,4	8,8	0,6	2,5	0,3	2,5	0,1	1,3	0,0	0,0	4,4	17,5
Крокодил 1	0,2	3,8	5,0	20,0	0,0	0,0	0,1	1,3	0,0	0,0	0,6	2,5
Вапити	1,1	16,3	3,4	13,8	0,4	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Кайман	1,3	17,5	1,6	6,3	2,3	13,8	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Магистр	0,8	8,8	2,8	11,3	3,0	18,8	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Панда Земная	0,3	5,0	1,6	6,3	4,2	18,8	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Талтос	0,5	10,0	0,6	2,5	5,6	20,0	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Шаенн	1,2	16,3	1,3	5,0	8,3	28,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	2,5
Кандимакс	1,3	12,5	2,8	11,3	5,0	27,5	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Тиссерин	2,2	21,3	0,0	0,0	2,4	16,3	0,1	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Баккара	0,8	10,0	1,3	5,0	3,0	15,0	0,2	3,8	0,0	0,0	1,3	5,0
Бункер	0,6	10,0	0,3	1,3	1,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	6,3
Клерамакс	1,3	21,3	0,0	0,0	1,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Галлант	0,6	12,5	0,3	1,3	3,3	16,3	0,1	2,5	0,0	0,0	2,5	10,0
Протез	1,4	18,8	0,6	2,5	3,2	22,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	13,8
Молли	0,8	13,8	0,3	1,3	2,6	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	13,8
Байкал	2,1	22,5	0,9	3,8	1,6	16,3	0,1	1,3	0,0	0,0	3,8	15,0
Неро	0,7	13,8	1,3	5,0	5,1	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	2,5
Армеса	0,5	10,0	3,4	13,8	0,5	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,3
Ксантус	0,3	5,0	0,3	1,3	1,2	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	28,8
Кальвин	0,4	5,0	1,9	7,5	0,4	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	23,8

середину сентября, в конце августа было зафиксировано отмирание нижнего яруса листьев и их вторичное отращивание на неустойчивых гибридах. В результате чего происходило снижение сахаристости на 1%.

Желтуха. Как и в предыдущие годы установлены высокие показатели распространения желтухи, которые в отдельных случаях доходили до 50–60% в Воронежской и Тамбовской областях (табл. 1).

При изучении полевой устойчивости гетерозисных гибридов сахарной свеклы к болезням в условиях демонстрационного центра «Березовское» (Рамонский район Воронежской области) в 2018 году выявлены сортообразцы с признаками полевой устойчивости:

1. К церкоспорозу — Мирино, Оригинал, Панда земная, Ксантус, Кальвин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вредители и болезни сахарной свеклы. Франция, Делепланк, 1993. — 165 с.
2. Йоргенсен, А.Б. Исследования корневой гнили сахарной свёклы на полях России / А.Б. Йоргенсен // Сахарная свёкла. — 1998. — № 5. — С. 19–21.
3. Калинин, А.Т. Агрonomическая и экономическая оценка гибридов / А.Т. Калинин, А.А. Калинин, А.М. Мишин // Сахарная свёкла. — 2002. — № 2. — С. 19–20.
4. Краткие итоги производства свеклы, сахара и показатели работы сахарных заводов республики Армения, республики Беларусь, республики Казахстан, Кыргызской республики и Российской Федерации в 2015 г. Евразийская сахарная ассоциация. М.: ООО «Сахар». — 2015. — 70 с.
5. Матасов, А.А. Изучение корневых и кагатной гнилей сахарной свеклы при создании устойчивого исходного селекционного материала: дис. канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Матасов Андрей Анатольевич. — Рамонь, 2003. — 198 с.
6. Нуждина, В.В. Новый вид корневой гнили сахарной свеклы / В.В. Нуждина, А.А. Матасов, Г.В. Черепухина // Современная микология в России: Тез. докладов (I съезд микологов). — М.: НАМ, 2002. — С. 200–201.
7. Попова, И.В. Болезни сахарной свеклы / И.В. Попова. — М.: Колос, 1968 — 184 с.
8. Рекомендации по учету и выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений. — Воронеж: ВНИИЗР, 1984. — 274 с.
9. Селиванова, Г.А. Корневые гнили сахарной свеклы / Г.А. Селиванова, О.И. Стогниенко // Защита и карантин растений. — 2010. — № 10. — С. 16–17.
10. Стогниенко, О.И., Селиванова Г.А. Болезни сахарной свеклы, их возбудители. Иллюстрированный справочник. Воронеж: Антарес, — 2008. — 112 с.
11. Стогниенко, О.И. Гнили сахарной свеклы в период вегетации // О.И. Стогниенко / Корневые гнили сельскохозяйственных культур: биология, вредоносность, системы защиты: мат. меж. научн.-практ. конф., Краснодар 14–17 апреля 2014 г. / под ред. М.И. Зазимко. — Краснодар: Куб. ГАУ, 2014. — С. 33–36.
12. Шамин, А.А. Влияние агротехники возделывания на болезни корневой системы сахарной свеклы в ЦЧР // А.А. Шамин, О.И. Стогниенко / Мат. VIII между. науч.-практ. конф. «Актуальные и новые направления сельскохозяйственной науки», Ч.1. — Владикавказ: изд. «Горский госагроуниверситет», 2012. — С. 187–189.
13. Шендрик Р.Я. Болезни свёклы / Р.Я. Шендрик, Н.Н. Запольская // Сахарная свёкла. — 2000. — № 4. — С. 45–46.

ОБ АВТОРАХ:

Стогниенко О.И., доктор биол. наук, заведующая лабораторией иммунитета
Стогниенко Е.С., младший научный сотрудник

2. К увяданию — Тройка, Мираж, Талтос, Тиссерин, Бункер, Клерамакс, Молли, Ксантус.

3. К желтухе — БТС 590, Барнео, Скаут, Крокодил, Кальвин.

Комплексной устойчивостью обладали гибриды Кальвин и Ксантус.

Неустойчивыми к мучнистой росе оказались гибриды Крокодил, Леопард, Мираж, Баккара, Бункер, Галант, Протез, Молли, Байкал, Ксантус, Кальвин (табл. 2).

В заключение необходимо констатировать, что в ЦЧР наиболее вредоносными и повсеместно распространёнными в последние годы являются фузариозные гнили и увядания, микозно-бактериозное увядание, желтуха. Церкоспороз достигает максимальной степени развития раз в три-четыре года, а мучнистая роса — в 5–7 лет.

REFERENCES

1. Pests and diseases of sugar beet. France, Deleplank, 1993. — 165 p.
2. Yorrensen, A.B. Studies of sugar beet root rot in Russia fields / A.B. Yorrensen // Sakharnaya svyokla. — 1998. — No. 5. — P.19–21.
3. Kalinin, A.T. Agronomic and economic evaluation of hybrids / A.T. Kalinin, A.A. Kalinin, A.M. Mishin // Sakharnaya svyokla. — 2002. — No. 2. — P.19–20.
4. Brief results of beet and sugar production, and working indices of sugar refineries in Armenia Republic, Belarus Republic, Kazakhstan Republic, Kirghiz Republic and Russia Federations in 2015. Eurasian sugar association. Moscow: "Sakhar". — 2015. — 70 p.
5. Matasov, A.A. Study of sugar beet root and clamp rots when developing resistant starting breeding material: agricultural science candidate thesis: 06.01.05 / Matasov Andrey Anatolyevich. — Ramon, 2003. — 198 p.
6. Nuzhdina, V.V. A new species of sugar beet root rot / V.V. Nuzhdina, A.A. Matasov, G.V. Cherepukhina // Modern mycology in Russia: Proceedings (I Congress of mycology scientists). — Moscow: NAM, 2002. — P.200–201.
7. Popova, I.V. Sugar beet diseases I.V. Popova. — Moscow: Kolos, 1968. — 184 p.
8. Recommendations for accounting and revealing pests and diseases of agricultural plants. — Voronezh: VNIIZR, 1984. — 274 p.
9. Selivanova, G.A. Sugar beet root rots / G.A. Selivanova, O.I. Stognienko // Zashchita i karantin rasteniy. — 2010. — No. 10. — P. 16–17.
10. Stognienko, O.I., Selivanova G.A. Sugar beet diseases and pathogens causing them. Illustrated reference book. Voronezh: Antares, — 2008. — 112 p.
11. Stognienko, O.I. Sugar beet rots during vegetation period // O.I. Stognienko / Root rots of agricultural crops: biology, harmfulness, protection systems: Materials of the International scientific-practical conference, Krasnodar, April 14–17, 2014 / Edited by M.I. Zazimko. — Krasnodar: Kub. GAU, 2014. — P. 33–36.
12. Shamin, A.A. Cultivation agrotechnics influence on sugar beet root system diseases in the Central Black-Earth Region // A.A. Shamin, O.I. Stognienko / Materials of the VIII international scientific-practical conference "Actual and new directions of agricultural science", Part 1. — Vladikavkaz: publishing house "Gorskiy gosagrouniversitet", 2012. — P. 187–189.
13. Shendrik R.Ya. Diseases of beet / R.Ya. Shendrik, N.N. Zapolskaya // Sakharnaya svyokla. — 2000. — No. 4. — P. 45–46.

ABOUT THE AUTHORS:

Stognienko O.I., Doctor of Biological Sciences, Head of the laboratory of immunity
Stognienko E.S., Junior Researcher