

УДК 633.14:631.582.1

МНОГОЛЕТНЕЕ БЕССМЕННОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ ОЗИМОЙ РЖИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ю.В. БЕЛЯВСКИЙ

(Полтавский институт АПП имени Н.И. Вавилова НААН, Украина)

В статье изложены история закладки, состояние и перспективы многолетнего бессменного выращивания озимой ржи на Полтавской государственной сельскохозяйственной опытной станции имени Н.И. Вавилова НААН. Представлены результаты многолетних исследований по выращиванию бессменной озимой ржи без удобрений и химических средств защиты растений от вредных организмов, актуальность которых в современных условиях не вызывает сомнения. Детально показаны результаты фитосанитарного мониторинга в опыте с озимой рожью, а также приведены данные об изменении продуктивности озимой ржи, содержании гумуса в опытной делянке и о составе доминирующих сорняков и их процентном соотношении по годам исследований.

Ключевые слова: озимая рожь, многолетнее бессменное выращивание, фитосанитарное состояние, урожай, гумус, вредные организмы, структура.

LONG-TERM, PERMANENT WINTER RYE CULTIVATION: CONDITION AND PROSPECTS

YU.V. BELYAVSKY

(Institute of Agroindustrial Production named after N.I. Vavilov
of National Academy of Agricultural Sciences)

The history of laying, conditions and perspectives of perennial permanent growing of winter rye at Poltava State Agricultural experimental station named after N.I. Vavilov NAAS. The results of long-term researches of growing permanent winter rye without any fertilization and chemicals for protection from harmful organisms, whose urgency in modern conditions doesn't cause any doubts, are provided. The results of sanitary monitoring in testing winter rye are shown in details. Dynamics of winter rye production changes, humus maintenance on the experimental plot is rated. Dominating weeds structure and their percentage according to the years of exploration are widely presented.

Key words: winter rye, perennial permanent growing, sanitary condition, harvest, humus, harmful organisms, structure.

Полтавское сельскохозяйственное товарищество было организовано в 1865 г. Основным заданием организации было найти оптимальную систему ведения сельского хозяйства в новых экономических условиях с возрастающим вниманием к сельскохозяйственной продукции. В 1866 г. Ф.И. Гейдук предлагает товариществу идею создания научного учреждения для ускорения решения запланированных заданий. Эта идея была активно поддержана полтавским губернским земством. Зна-

чительная часть расходов на организацию и ежегодное поддержание опытного поля была также из бюджета полтавского губернского земства. В начале 1884 г. утвержден «статут опытного поля». Губернское земское собрание на основании «статуту» утвердило организацию опытного поля — 28 жовтня (10 листопада) 1884 року. Первым директором опытного поля был назначен Борис Петрович Черепяхин [7].

В то время сельскохозяйственное опытное дело в западной Европе значительно опережало Россию. Основным методом исследований в земледелии был вегетационно-лабораторный, за исключением Ротамстедской станции, где кроме вегетационно-лабораторных исследований проводились и полевые эксперименты. Большинство ученых того времени считали полевой метод исследований грубым и малодостоверным. Поэтому на долю первых ученых полтавского опытного поля выпало очень трудное задание — доказать, что полевой опыт не менее ценный и достоверный, чем вегетационно-лабораторные исследования. Ими были отработаны основные элементы методики ведения полевого опыта. Основным идеологом этой очень сложной и ответственной работы был директор опытного поля Б.П. Черепяхин. Он отмечал, что в полевом опыте «главное задание — в нагромождении фактического материала, точно наблюдаемого и точно записанного», «с гарантией научной точности». Первый свой отчет он начал с эпиграфа: «Слова и иллюзии проходят, факты же остаются».

Немаловажным фактом в истории опытного дела было приглашение директором Полтавской опытной станции С.Ф. Третьяковым группы студентов Московского сельскохозяйственного института (1910) для прохождения производственной практики. В ее составе был и Николай Иванович Вавилов. Поздравление Н.И. Вавилова в связи с 40-летием Полтавской опытной станции (1924) было таким: «...*Полтавское опытное поле было окружено ореолом подвига, славы, безупречного крупнейшей научно-исследовательской работы. Лично для меня Опытное поле, весь его коллектив дал импульс для всей дальнейшей работы, дал веру в агрономическую работу... Самые лучшие воспоминания связаны с Полтавским полем... Пусть длинная вереница деятелей, подобных Черепяхину, Дьякову, Соколовскому, Третьякову, Курдюмову, Сазонову, высоко держит знамя агрономической науки... Впереди еще много нерешенных проблем. Пусть по-прежнему Полтава будет маяком опытного дела в нашем Союзе*» [1].

Сельское хозяйство Полтавской губернии очень часто страдало от засух и вредителей. В структуре посевных площадей основную долю занимали озимая рожь (27%), яровая пшеница (27,7%), ячмень (13,8%), овес (14,1%), гречиха (7,3%), озимая пшеница (5,8%), сахарная свекла (0,5%); толока и переложные сенокосы — 26%.

Внимательно изучив зарубежную деятельность научных учреждений (опытных станций), проанализировав их структуру и схемы полевых опытов, было предложено также заложить многолетний бессменный опыт с озимой рожью.

Методика исследования

Опыт был заложен на территории Полтавского опытного поля в 1885 г. Сорт озимой ржи — Пробштенская. Земельная делянка, или «запольный клин» (поле бессменной озимой ржи) до закладки опыта (до 1884) представлял собой природный сенокос. Морфологический тип ее рельефа — волнистый. Положение на мезоформе рельефа — склон 1-1,5°. Экспозиция склона — северная. Почва темно-серая оподзоленная, тяжело-суглинистая. Содержание гумуса — 2,41%, рН почвы — 4,7 [4]. Площадь под опытом — 0,4 га. Основное отличие от других многолетних посевов —

постоянная агротехника выращивания озимой ржи, отсутствие применения за все время длительной монокультуры каких-либо удобрений и средств защиты растений.

Природно-климатическая зона — лесостепь, агропочвенная провинция — ЛС IV лесостепь левобережная высокая. Географические координаты: широта — 49°36', долгота — 34°33', высота над уровнем моря — 131 м.

Цель исследований — определить влияние длительного действия антропогенных факторов на природное плодородие почвы, его агрохимические и агрофизические свойства, способность озимой ржи к монокультуре.

Основные задания исследований [6]:

- определение влияния плодородия почвы, агрохимических и агрофизических свойств на продуктивность озимой ржи при соблюдении технологии выращивания;
- наблюдения за фазами развития растений, отбор растительных, почвенных образцов;
- определение основных элементов структуры урожая ржи в зависимости от условий выращивания культуры;
- фитосанитарный мониторинг посева озимой ржи;
- анализ качества семян;
- многолетний анализ информационной базы данных, статистический анализ.

Результаты и их обсуждение

Полтавский институт агропромышленного производства имени Н.И. Вавилова НААН — одно из самых старейших научно-исследовательских учреждений сельскохозяйственного направления. С момента его основания проводится уникальный опыт — бессменное выращивание озимой ржи (год закладки — 1884). Полтавский эксперимент входит в число многолетних опытов, которые ведутся с середины XIX в. [5]. Для учёных-исследователей крайне важно определение влияния длительного воздействия комплекса факторов на естественное плодородие почвы, его агрономические и агрофизические свойства, фитосанитарное состояние посева, способность с.-х. культур к монокультуре. Возможность выращивания одной и той же с.-х. культуры непрерывно на протяжении многих лет на одном и том же месте остается актуальным и поныне. С практической точки зрения интерес представляют изменения продуктивности растений и процессы, которые осуществляются в почве под воздействием одностороннего выноса питательных веществ, с одной стороны, и биохимической деятельностью — с другой.

Впервые решением этих вопросов занялись на Ротамстедской сельскохозяйственной опытной станции (60 км к западу от Лондона). В 1843 г. там были заложены опыты с бессменной культурой озимой пшеницы и корнеплодов, в 1852 г. — с бессменной культурой ячменя. В 1878 г. на опытном поле сельскохозяйственного института в г. Галле (Германия) начали изучение вопроса о культивировании бессменной культуры озимой ржи. Через шесть лет этим вопросом заинтересовались в России (Полтавское опытное). Фактически с 1885 г. был заложен уникальный опыт по многолетнему бессменному выращиванию озимой ржи. Интересно, что через 28 лет (1912), аналогичный опыт был предложен Д.Н. Прянишниковым, который был успешно заложен профессором А.Г. Дояренко в ТСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва).

Все вышеупомянутые опыты были заложены с целью выяснить влияние бессменных многолетних посевов на ход изменения урожайности разных культур, а также с целью изучения процессов, которые происходят под воздействием односторон-

него выноса питательных веществ с урожаем и в связи со значительными потерями от эрозии и инфильтрации.

Полтавский эксперимент проводится на уникальных, темно-серых оподзоленных тяжелосуглинистых почвах. Поверхность почвы при температуре 22-25 °С быстро подсыхает и образует корку, которая при более высоких температурах не позволяет расти сорнякам. Сельскохозяйственные культуры, в свою очередь, чувствуют себя прекрасно, так как наличие почвенной влаги сохраняется длительное время. Показатели почвенных образцов с опытной делянки характеризуются следующими показателями (слой почвы 0-20 см): гидролитическая кислотность — 3,8 мг-экв.; содержание гумуса — 2,41%; pH почвы — 4,7; содержание азота гидролизуемого — 91,4 мг/1000 г, P₂O₅ подвижного — 7,87 мг/100 г; K₂O обменного — 19,95 мг/100 г; азота — 0,15%; P₂O₅ — 93,97 мг/100 г [2]. При отсутствии в опыте удобрений и средств защиты растений в почве формируется специализированный комплекс микроорганизмов, патогенный состав меняется незначительно. После уборки урожая озимой ржи проводят обработку почвы дисковыми боронами на глубину 8-10 см, через 2-3 недели участок вспахивают на глубину 18-22 см с одновременным прикапыванием. При появлении сорняков проводят культивацию с боронованием, при необходимости — предпосевную культивацию. Посев озимой ржи проводят во второй-третьей декаде сентября. Повторность в опыте однократная. За исторический период выращивания озимой ржи высевали 9 сортов. Перед закладкой многолетнего опыта было посеяно 8 сортов озимой ржи с целью определения лучшего: сорта Корренса, Тростниковая, Бестегори, Шампанская, Пробштенская, Альпийская, Зеландская, Местная. Хорошо показал себя сорт Пробштенская, которым и был засеян опытный участок. Каждый год посев осуществляли элитными семенами. Борьбу с сорняками не проводят, но постоянно изучают их видовой состав, структуру и причины изменения их соотношения.

В целом за 126 лет существования опыта урожайность озимой ржи составляет в среднем 12,1 ц/га (табл. 1). Максимальная урожайность культуры зафиксирована в 1887 г. — 23,8 ц/га. За период 2002-2011 гг. максимальный урожай зерна озимой ржи составил 17,9 ц/га, соломы — 29,1 ц/га (2004). Контролем служил обычный посев озимой ржи в севообороте. Так, в контрольном посеве 2004 г. урожай зерна был на уровне 27,2 ц/га, соломы — 34,2 ц/га. Многолетний трендовый анализ показывает постепенный стабильный рост урожая зерна озимой ржи. Стабильно высокие показатели продуктивности культуры в опыте были получены в период 1970-1990-х гг.. Снижение продуктивности отмечалось в последние 6 лет. За период проведения исследований не было получено всходов: 1896, 1898, 1901, 1903, 1905, 1906 г. В случае плохой всхожести семян пересев или подсев проводили яровой рожью. Озимая рожь вымерзала в 1956 и 1960 гг., пересев осуществляли ячменем.

Содержание гумуса в почве по годам исследований подвержено постепенному колебанию: в 1887 г. на уровне 2,87%; в 1900 г. — 2,63; в 1991 г. — 2,54; в 2001 г. — 2,47; в 2002-2004 гг. — 2,41%, в 2009 г. — 2,45; 2010 г. — 2,7%.

Максимальное снижение содержания гумуса в почве (на 0,45%) отмечали в период 2001-2004 гг. Содержание подвижных форм питательных веществ в большей мере определялось уровнем температурного и водного режимов.

Фитосанитарному мониторингу в опыте стали уделять пристальное внимание с момента передачи его в лабораторию агроэкологии и защиты растений (2002). Засоренность опытной делянки всегда была очень высокой, особенно в засушливые годы, морозные зимы, а также при наличии изреженного посева. Согласно данным

**Урожайность озимой ржи при бессменном выращивании в Полтавском институте АПП
имени Н.И. Вавилова (1885-2011)**

Сорт	Выращивание культуры		Урожайность, ц/га			Прибавка к урожаю, ц/га
	годы	период	минимальная	максимальная	средняя	
Пробштейнская	1885-1907	13	3,5	23,8	11,7	-
Полтавская	1908-1910	3	11,5	16,6	13,7	+2,0
Петкуская	1911-1960	51	1,5	18,9	11,9	+0,2
Харьковская 194	1961-1964	4	7,8	10,2	9,3	-2,4
Харьковская 55	1965-1982	17	5,9	22,8	15,1	+3,4
Харьковская 78	1983-1992	10	7,0	22,6	15,8	+4,1
Харьковская 88	1993-1998	6	5,6	14,0	11,5	-0,2
Харьковская 95	1999-2009	9	3,4	17,9	9,5	-2,2
Хамарка	2010-2011	2	8,9	16,5	12,7	+ 1,0

Ротамстедской сельскохозяйственной опытной станции (1968) при монокультуре озимой пшеницы (высокий процент засоренности контрольного участка) на растениях появились корневая и стеблевая гнили. Позже стали все чаще фиксировать наличие и других грибковых заболеваний. На Полтавском участке комплекс доминирующих сорняков за последние 3 года исследований не изменился (табл. 2).

В условиях лесостепи Украины, за 126-летний период наблюдений, среднегодовая температура воздуха сдвинулась в сторону потепления и за год поднялась в среднем на 0,7-0,9°C. Влияние климата на продуктивность озимой ржи проявилось опосредствовано, через изменение состава фитоассоциаций. Подсчет сорняков на 1 м² показал значительное увеличение их численности: с 65-198 шт. в 2002-2004 гг. до 638-640 в 2009-2010 гг. Среди доминирующих видов сорняков значительно выросло количество ромашки непахучей (*Matricaria perforata* Merat.) — с 16,3 до 30,8 шт./м², ярутки полевой (*Thlaspi arvense* L.) — с 9,9 до 17,48 шт./м², фиалки полевой (*Viola arvensis* Murr.) — с 12,1 до 20,6 шт./м². Другие сорняки находятся на уровне 8,0-10,9 шт./м². В целом за последние 3 года засоренность составила 14,3%. В связи с этой проблемой с 2002 г. проводится накопление многолетней базы данных и анализ динамики распространения в посевах озимой ржи доминирующих вредителей, болезней и сорняков, состояние полезной энтомофауны [3].

Обследование растений осуществляется по фенологическим фазам их развития. Численность вредителей и их вредоносность в данный период времени находятся ниже уровня экономического порога вредоносности. Эти показатели ежегодно сравниваются с данными наблюдений в контроле.

Наиболее распространенными в посевах озимой ржи являются трипсы, злаковая тля, клоп-черепашка, травяной клоп, хлебная блошка. Иногда (2004) показатели экономического порога вредоносности (ЭПВ) превышали трипсы и злаковая тля. Такие вредители, как клоп-черепашка, травяной клоп, хлебные блошки, могут наносить лишь локальный вред в отдельные, благоприятные для них годы, и в большинстве случаев находятся ниже или на уровне ЭПВ.

Такие вредители как клоп-черепашка (имаго и личинки), травяной клоп, хлебные блошки могут оказывать только локальный вред в отдельные годы.

Видовой состав доминирующих сорняков при бессменном выращивании озимой ржи
(Полтавский ИАПП, 2005-2010)

Доминирующий вид сорняков	Распространение сорняков в опыте по годам исследований, %						НСР ₀₅	В среднем за год
	2005	2006	2007	2008	2009	2010		
Чеснок дикий	16,5	31,5	13,2	0	13,0	19,4	2,11	15,6
Ромашка непахучая	21,0	25,5	6,3	35,3	47,6	25,1	22,6	26,8
Вика мохнатая	5,0	12,4	8,5	7,7	5,9	4,5	4,85	7,3
Василек синий	1,2	4,5	31,3	16,0	3,7	19,0	18,9	12,6
Хренница крупковидная	2,6	3,4	5,8	1,6	1,2	0,8	3,7	2,6
Живокость полевая	1,7	6,9	11,3	9,0	0,3	5,5	6,9	5,8
Ярутка полевая	18,2	4,3	0,5	4,0	0,5	6,3	10,7	5,6
Фиалка полевая	7,9	1,7	10,2	13,6	7,8	10,8	6,5	8,7
Червец	4,3	3,3	4,4	2,8	0,9	1,2	2,44	2,8
Пастушья сумка	13,2	0	0,8	1,5	3,0	0,3	8,2	3,1
Другие виды	8,4	6,4	7,6	8,3	15,8	7,0	5,6	8,9
Общее количество сорняков на 1 м ²	418	580	364	543	640	638	-	530,5

Среди болезней в опыте с бессменным выращиванием озимой ржи чаще всего наблюдали развитие корневых гнилей (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.), в 2002 г. — 2-3%, бурой ржавчины (*Puccinia recondita* Rob. et Desm.), септориоза (*Septoria tritici* Rob. et Desm.) и темно-бурой пятнистости (*Drechslera tritici-repentis* Ito.). Иногда встречаются растения, пораженные рожками злаков (*Claviceps purpurea* Tul.). В 2003 г. отмечали в контроле распространение септориоза — 30-40% (развитие болезни — 20-25%), бурой ржавчины — единичное поражение; на опытной делянке распространение септориоза составляло 15-20%, развитие болезни — 3-5%. В 2004 г. отмечено распространение бурой ржавчины, септориоза и темно-бурой пятнистости: соответственно в контроле 27,5; 26,2; 7%; в опыте — 16,2; 16,5; 9,5%.

Ежегодные наблюдения в опыте за весь исторический период показали, что фитосанитарное состояние многолетнего посева озимой ржи стабилизировалось. Потери зерна культуры происходят лишь за счет отсутствия необходимых технологических элементов выращивания: севооборота, удобрений и средств защиты растений.

Эти многолетние исследования, бесспорно, являются классическими, интересными и актуальными. Полтавский многолетний эксперимент является третьим по продолжительности в мире, вторым — по культуре озимая рожь. Они имеют демонстративное значение, а результаты их — наглядные и убедительные. В современных условиях хозяйствования — это поучительный опыт и пример, указывающий на положительные и отрицательные его стороны. В свое время Ротамстедские опыты высоко оценили К.А. Тимирязев, Д.Н. Прянишников, Н.И. Вавилов и другие советские ученые. В статье «Полвека опытных станций» К.А. Тимирязев указал на огромное значение работы Лооза и Джилберта, особенно в связи с исследованиями Буссенго и его дискуссией с Ю. Либихом.

Ежегодные наблюдения и анализ базы данных показали, что за весь исторический период проведения опыта с озимой рожью фитосанитарное состояние посева

стабилизировалось, снижение уровня продуктивности культуры происходит только за счет отсутствующих элементов технологии выращивания: севооборота, удобрений и средств защиты растений. За весь период исследований в опыте провели две реконструкции: первая — в 1930 г., вторая — в 1972 г.

Полученные экспериментальные данные сравнивали с показателями однотипных многолетних исследований за рубежом (В.Ф. Шубин, 1957; В.Е. Егоров, 1963; К. Rauhe, I. Lehne, 1966; K. Schmalfluss, G. Kolbe, 1959 и др.).

Опытной деланке уделяли большое внимание все директора научного учреждения, а также сотрудники, которые были непосредственными исполнителями: Н.И. Гриб, П.М. Чапко, М.Н. Ампилогова, А.И. Найденко, Е.В. Постоева, Л.Д. Глущенко, В.П. Дуденко, Е.Ю. Матвеева, Ю.В. Белявский.

Научные руководители и ответственные исполнители причастные к проведению исследований в опыте: 1884-1891 гг.—Б.П. Черепахин, 1891-1899 гг.—В.Н. Дьяков, 1900-1910 гг. —С.Ф. Третьяков, 1910-1956 гг. —Б.М. Вельбель, М.М. Грачев, М.Д. Пейхвасер, 1956-1996 гг. —Н.И. Гриб, 1996-2000 гг. —В.П. Дуденко, 2000-2002 гг. — Е.Ю. Матвеева, 2002-2012 гг. — Ю.В. Белявский.

В настоящее время Полтавский эксперимент (многолетняя бессменная озимая рожь) включена в Реестр многолетних стационарных полевых опытов научных учреждений Национальной академии аграрных наук Украины. Получен патент, утвержденный Государственной службой интеллектуальной собственности Украины. В 2012 г. планируется рассмотреть вопрос относительно включения всемирного многолетнего полевого опыта в Реестр научных объектов, которые составляют национальное достояние Украины.

В связи с возникающими экологическими проблемами и перспективой развития биологического земледелия в Украине многолетний опыт с бессменным выращиванием озимой ржи является самым длительным и ярким примером этого направления.

Выводы

1. Многолетние исследования выращивания многолетней бессменной озимой ржи (126 лет), бесспорно, являются классическими, интересными и актуальными. Полтавский многолетний эксперимент является третьим по продолжительности в мире и самым длительным и ярким примером развития биологического земледелия в Украине.

2. Анализ многолетней базы данных фитосанитарного мониторинга подтверждает его стабилизацию. Увеличивается количество сорняков на 1 м² и их разнообразие.

3. Продуктивность озимой ржи в опыте изменяется в зависимости от климатических условий года, уровня подготовки почвы к посеву, запасов семян сорной растительности в опыте.

Библиографический список

1. *Вавилов Н.И.* Приветствие. 40-летний юбилей Полтавской с.-х. опытной станции. 1884-1924 гг. / Труды Полтавской с.-х. опытной станции, 1925. Вып. 44. С. 98.

2. *Гриб Н.П., Найденко А.П., Постоева Е.В.* Влияние бессменной культуры ржи на её урожай и плодородие темно-серой оподзоленной почвы // Агрохимия. М., 1973. № 2. С. 57-65.

3. *Білявський Ю.В., Матвеева О.Ю., Сушко В.І., Пізик Л.І., та ін.* Фітосанітарний стан поаву озимого жита за довгострокового беззмінного вирощування // Вюник ПДАА, 2005. № 3. С. 82-84.

4. Грунти Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції і заходи по їх продуктивному використанню. Полтавська Землевпорядна експедиція Інституту «Укрземпроект» МСГ УРСР. Полтава, 1962. 83 с.

5. Довгострокові стаціонарні польові дослідження України. Реєстр атестатів/ П.І. Коваленко, М.М. Лісовий. В.І. Кисіль, М.В. Лісовий, та ін. // Харків: Друкарня № 13, 2006. 119 с.

6. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Щц ред. А.О. Бабича. Вшниця, 1994. 96 с.

7. *Опара М.М., Опара Н.М.* Флагману аграрної науки на Полтавщині — 125// Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2009. № 4. С. 5-8.

Информация об авторе

Белявский Юрий Викторович — к. б. н., зав. лабораторией агроэкологии и защиты растений Полтавского института АПП имени Н.И. Вавилова НААН; e-mail: piarv.poltavaipist. ra.

Information about the authors

Belyavskiy Yuriy Viktorovich — Candidate of Biological Sciences PhD, the head of Laboratory of Agroecology and Plant Protection of Poltava Institute of Agroindustrial Production named after N.I. Vavilov of National Academy of Agricultural Sciences; e-mail: piarv.poltavaipist. ra.