

УДК 633.14

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ РЖИ И ЕЕ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Л. Д. ГЛУЩЕНКО, А. В. КОХАН, Р. В. ОЛЕПИР, А. И. ЛЕНЬ

Полтавская государственная сельскохозяйственная опытная станция имени Н.И. Вавилова ИС и АПП НААН,
г. Полтава, Украина, 36014

В. В. ГАНГУР

Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН,
г. Полтава, Украина, 36013, e-mail: v.gangur@rambler.ru

(Поступила в редакцию 16.03.2018)

Представлены результаты исследований, полученные на Полтавской государственной сельскохозяйственной опытной станции им. Н. И. Вавилова Института свиноводства и агропромышленного производства НААН Украины в течение 1884–2016 гг. на темно-серой оподзоленной почве в подзоне неустойчивого увлажнения Левобережной лесостепи. Отмечено, что такие длительные во времени исследования очень ценны в научном плане, могут использоваться для решения фундаментальных вопросов земледелия, для глубоких комплексных исследований, а также практической демонстрации влияния технологических и природных факторов на рост и развитие растений.

Установлено, что в зависимости от степени благоприятности погодных условий года урожайность зерна озимой ржи колебалась в среднем по десятилетиям от 0,15 т/га (1945–1954 гг., сорт Петкуская) до 2,38 т/га (1885–1894 гг., сорт Пробиштейнская). Введение новых сортов с более высоким генетическим потенциалом продуктивности не сопровождалось повышением урожайности культуры.

Приведены данные количественного и видового состава вредителей в посевах озимой ржи при бессменном выращивании. В ходе проведения исследований установлены различные уровни корреляционных взаимосвязей между количеством вредителей растений и температурой воздуха, а также суммой осадков за период вегетации озимой ржи.

Ключевые слова: рожь, бессменный посев, уровень урожайности, корреляционная связь, вредители.

We have presented results of research obtained at the Poltava State Agricultural Experimental Station named after N.I. Vavilov of the Institute of Pig Production and Agricultural Production of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine during 1884–2016 on dark gray podzolized soil in the subzone of unstable moistening of the Left Bank Forest-Steppe. We have noted that such long-term research is very valuable in scientific terms, can be used to solve fundamental issues of agriculture, for deep comprehensive research, as well as practical demonstration of the influence of technological and natural factors on the growth and development of plants.

We have established that, depending on the degree of favorable weather conditions of the year, the yield of winter rye grain varied, on average over decades, from 0.15 t / ha (1945–1954, the variety Petkuskaia) to 2.38 t / ha (1885–1894, the variety Probshteinskaia). The introduction of new varieties, with a higher genetic potential of productivity, was not accompanied by an increase in crop yield.

We have presented data on the quantitative and species composition of pests in winter rye crops under permanent cultivation. In the course of the research, various levels of correlation relationships were established between the amount of plant pests and air temperature, as well as the amount of precipitation during the growing season of winter rye.

Key words: rye, permanent sowing, yield level, correlation, pests.

Введение

Почва – главное достояние каждой страны, источник существования всего человечества. В. В. Докучаев говорил: «Почва и климат есть основные и важные факторы земледелия – первые и неизбежные» [1].

Уже давно многие исследователи были заинтересованы таким вопросом, как изучение продуктивности сельскохозяйственных культур при бессменном выращивании и их влияния на изменение естественного плодородия почвы, динамику размножения вредителей и сорняков в этих посевах. Возможность выращивания одной и той же культуры на одном месте продолжает интересовать практиков и сегодня. Такие стационарные опыты впервые начаты на Ротамстедской сельскохозяйственной опытной станции (Англия) в 1843 г. Там изучали бессменные посева озимой ржи и корнеплодов, а начиная с 1852 г. и ярого ячменя [2]. В Украине первые исследования по выращиванию озимой ржи на одном месте были начаты у 1884 г. на Полтавском опытном поле на темно-серой оподзоленной почве. Уникальное научное исследование проводят уже несколько поколений ученых [3, 4, 5]. В Мироновском институте пшеницы им. В. Н. Ремесла с 1929 г. на черноземе типичном

изучают бессменные посевы озимой пшеницы, сахарной свеклы, кукурузы на зерно, картофеля [6].

В Российской Федерации с 1912 г. на опытных полях Тимирязевской сельскохозяйственной академии проводятся аналогичные исследования с посевом овса, ржи, клевера, льна, картофеля, а также с черным паром [7].

Выращивание сельскохозяйственных культур на одном месте в различных регионах не только Украины, но и за ее пределами дали неоднозначные результаты по их продуктивности [8, 9, 10].

Некоторые исследователи считают, что одним из основных факторов снижения урожайности бессменных посевов является то, что там формируются благоприятные условия для развития вредителей, присущих для данной культуры [11, 12, 13].

Цель исследований: определить состав и динамику количественного изменения наиболее распространенных вредителей и продуктивность озимой ржи при длительном бессменном выращивании на темно-серой оподзоленной почве в условиях неустойчивого увлажнения Левобережной лесостепи.

Основная часть

Исследования проводились на опытном поле Полтавской государственной сельскохозяйственной опытной станции им. Н. И. Вавилова Института свиноводства и агропромышленного производства НААН Украины в течение 1884–2016 гг. на темно-серой оподзоленной почве. Посевная и учетная площадь опыта 0,4 га. На всей площади под опытом изучается только один фактор – бессменное возделывание озимой ржи. Повторность однократная. Почва на данном участке (слой 0–20 см) характеризуется следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) – 2,41 %, легкогидролизуемого азота (по Корнфилду) 92 мг/кг, P_2O_5 подвижного (по Чирикову) – 79 мг/кг, K_2O обменного (по Чирикову) – 120 мг/кг, общего азота и фосфора – 0,15 % и 940 мг/кг; рН – 4,7. Агротехника не изменяется в течение всего периода исследований. Каждый год после уборки урожая проводится рыхление почвы дисковыми боронами на глубину 8–10 см, а через 7–10 дней – вспашка плугом на 22–25 см с одновременным прикатыванием. По мере появления всходов сорняков проводятся культивации с боронованием. Предпосевная культивация и посев озимой ржи с последующим прикатыванием проводятся в середине сентября. Удобрения, а также химические средства защиты посевов от сорняков, болезней и вредителей не применяются. До 1930 г. норма высева семян составляла 90 кг/га, а с 1930 по 1972 гг. делянка была разделена на две части. На одной сеяли рожь по старой норме 90 кг/га, на другой 150 кг/га. Средний урожай за 43 года соответственно составил 1,18 и 1,25 т/га. С 1972 г. введена современная норма высева 6 млн всхожих семян на гектар. Семена ежегодно возобновляются. За весь исторический период высевали 9 сортов озимой ржи. Сортозамещение проводилось после снятия сорта с районирования.

Наблюдения за уровнем урожайности зерна озимой ржи в бессменном посеве показывает, что этот показатель на протяжении всего периода проведения эксперимента был относительно стабильным, независимо от введения новых сортов с более высоким генетическим потенциалом продуктивности. Но вместе с тем следует отметить, что в отдельные годы наблюдались заметные различия в урожайности зерна относительно среднего многолетнего значения (табл. 1). В среднем по периодам исследований самой высокой, в абсолютных величинах, урожайность была в десятое десятилетие (1975–1984 гг.) – 1,69 т/га (выращиваемые сорта Харьковская 55 и 78), а самая низкая – во втором десятилетии (1895–1904 гг.) – 0,82 т/га (сорт Пробштейнская). Максимальным за все годы исследований этот показатель был в первом десятилетии (1885–1894 гг.) – 2,38 т/га (сорт Пробштейнская), а минимальным в седьмом десятилетии (1945–1954 гг.) – 0,15 т/га (сорт Петкуская). Различия в урожайности по годам исследований в большей степени взаимосвязаны с уровнем благоприятности погодных условий как в период зимнего покоя, так и во время активного роста и развития растений, формирования урожая.

Таблица 1. Урожайность зерна озимой ржи при бессменном выращивании, т/га

Период во времени, годы	Сорт	Средняя урожайность за 10 лет	Максимальная урожайность за 10 лет	Минимальная урожайность за 10 лет
1885–1894	Пробштейнская	1,05	2,38	0,65
1895–1904	Пробштейнская	0,82	2,15	0,45
1905–1914	Пробштейнская	1,13	1,66	0,35
	Полтавская			
	Петкуская			
1915–1924	Петкуская	1,17	1,70	0,29
1925–1934	Петкуская	1,02	1,83	0,40
1935–1944	Петкуская	1,01	1,69	0,26
1945–1954	Петкуская	1,25	1,73	0,15
1955–1964	Петкуская	1,20	1,89	0,75
	Харьковская 194			
1965–1974	Харьковская 55	1,46	2,24	0,59
1975–1984	Харьковская 55	1,69	2,28	1,21
	Харьковская 78			
1985–1994	Харьковская 78	1,40	2,03	0,70
	Харьковская 88			
1995–2004	Харьковская 88	1,07	1,79	0,50
	Харьковская 95			
2005–2014	Харьковская 95	1,09	2,03	0,39
	Хамарка			
2015–2016	Хамарка	0,67	1,17	0,16
НСР _{0,95}		0,28		

Результаты проведенных учетов вредителей растений при бессменном посеве озимой ржи свидетельствуют об их численном изменении во времени. При этом величина расхождения этих показателей по годам заметно различалась между собой. Так если количество трипсов варьировало от нуля в 2003 г. до 102,5 шт./колос в 2004 г., то злаковой тли от 11,0 в 2003 г., до 65,2 шт./колос в 2004 г., клопа черепашки (имаго) от 1,0 в 2003 г., до 2,4 шт./м² в 2014 г., травяного клопа от 4,7 в 2004 г., до 10,0 шт./м² в 2003 г., хлебной блохи от 2,7 в 2004 г., до 7,0 шт./м² в 2003 г. (табл. 2).

Таблица 2. Количественный и видовой состав фитофагов при выращивании бессменной озимой ржи

Видовой состав фитофагов	Численность вредителей в фазу молочно-восковой спелости зерна						ЭПВ
	2003 г.		2004 г.		2014 г.		
	бессменная рожь	севооборот (контроль)	бессменная рожь	севооборот (контроль)	бессменная рожь	севооборот (контроль)	
Трипсы	0	15,0	102,5	91,2	48,1	43,4	40–50 шт./колос
Злаковая тля	11,0	41,0	52,5	65,2	40,1	50,4	20–30 шт./колос
Клоп черепашка (имаго)	1,0	6,0	1,5	3,2	2,4	4,5	4–6 м ²
Травяной клоп	10,0	3,0	4,7	5,5	6,2	6,1	10–12 шт./м ²
Хлебная блоха	7,0	10,0	2,7	0	4,5	2,0	20–30 шт./м ²

Экономический порог вредоносности в отдельные годы был превышен такими вредителями, как трипсы, злаковая тля, клоп черепашка (имаго). На относительную стабилизацию их численности при бессменном посеве озимой ржи, на наш взгляд, имел влияние ряда причин, в частности такой фактор, как интенсивное размножение антагонистов вредителей культуры одновременно с их распространением.

В ходе проведения исследований замечены изменения количественного состава вредителей в зависимости от погодных условий вегетационного периода. В годы проведения учета вредных насекомых погодные условия отличались между собой (табл. 3). Так, наименьшая сумма осадков за сельскохозяйственный год была в 2014 г. – 548,6 мм, а в 2003 и 2004 гг. этот показатель соответственно составил 622,0 и 619,4 мм. За осенне–летний период вегетации количество осадков по годам составляло соответственно 379,1, 421,8 и 429,6 мм. Самая высокая среднегодовая температура воздуха была в 2014 г. – 9,5 °С, тогда как в 2003 и 2004 гг. она находилась практически на одном уровне соответственно 7,1 и 7,5 °С, а за период вегетации соответственно 13,7, 13,7, 12,9 °С.

Таблица 3. Погодные условия в годы учета вредителей

Годы	Количество осадков, мм				Средняя температура воздуха, °С			
	за с.-х. год	сентябрь–октябрь	апрель–июль	за период вегетации	за с.-х. год	сентябрь–октябрь	апрель–июль	за период вегетации
2003	622,0	135,5	286,3	421,8	7,1	11,3	16,1	13,7
2004	619,4	148,2	281,4	429,6	7,5	10,9	14,9	12,9
2014	548,6	144,2	234,9	379,1	9,5	10,3	17,1	13,7

При изучении корреляционной зависимости между количеством вредителей растений и суммой осадков за период вегетации озимой ржи установлены различные уровни взаимосвязи для каждого вида насекомых.

Высокая прямая корреляционная взаимосвязь отмечена между общим количеством вредителей на посевах и суммой осадков за осенний период вегетации растений ($r = 0,99$), индивидуально для трипсов ($r = 0,97$), злаковой тли ($r = 0,99$). В то же время для клопа черепашки (имаго) этот показатель находился в средней зависимости ($r = 0,54$), а для травяного клопа и хлебной блохи корреляция была обратной ($r = - 0,99$), связь между значениями высокая. Иная корреляционная связь была за весенний период вегетации, слабая обратная для общего числа вредителей ($r = - 0,13$), для трипсов ($r = - 0,05$) и злаковой тли ($r = - 0,31$), высокая обратная для клопа черепашки ($r = - 0,96$), слабая прямая для травяного клопа ($r = 0,33$) и хлебной блохи ($r = 0,18$). Коэффициент корреляции между количеством вредителей и температурой воздуха был также различным по периодам года. Так если за сентябрь–октябрь месяцы коэффициент корреляции со средней обратной зависимостью наблюдали для общего количества вредителей ($r = - 0,44$), а также для трипсов ($r = - 0,36$) и злаковой тли ($r = - 0,59$), то высоким он был для клопа черепашки ($r = - 0,99$) и средний прямой для травяного клопа ($r = 0,61$), хлебной блохи ($r = 0,48$). Несколько иными были коэффициенты для этих видов вредителей за весенне–летний период: корреляция между числом вредителей и температурой воздуха обратная со средней степенью взаимосвязи для общего количества вредителей ($r = - 0,51$), трипсов ($r = - 0,57$), злаковой тли ($r = - 0,34$) и прямой средней для клопа черепашки ($r = 0,59$), травяного клопа ($r = 0,32$), хлебной блохи ($r = 0,46$).

Заключение

1. Длительный опыт по выращиванию бессменно на постоянном участке озимой ржи имеет важное научное значение, а его результаты наглядны и убедительны.

2. Урожайность зерна озимой ржи при бессменном выращивании на протяжении 132 лет была относительно стабильной, независимо от перманентной замены сортов с более высоким генетически обусловленным потенциалом продуктивности. Уровень продуктивности культуры в большей степени изменялся в зависимости от характера погодных условий года.

3. При бессменном посеве ржи озимой численность вредителей во времени изменялась. Однако при этом установлено влияние погодных условий вегетационного периода на изменения количественного состава фитофагов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Докучаев, В. В. Классификация почв проф. Докучаева В. В. (северное полушарие) / В. В. Докучаев // Соч. Т.6. – М. – Л.: Изд. – во АН СССР, – 1951. – 526 с.
2. Jenkinson, D. S. Organic matter and nitrogen in soil the Rothamsted Classicol Experiments / Jenkinson D. S. // J. Sc. Food Agr. – 1973. – № 24. – P. 1149–1150.
3. Бессменная культура озимой ржи / Труды Полтавской сельскохозяйственной опытной станции: Краткие результаты работ отдела полеводства. – 1926. – Вып. 46. – С. 12.
4. Безмінному житю 120 років / Л. Д. Глущенко [та ін.] // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2006. – № 2. – С. 49–52.
5. Kohan, A. V. Unique experiment global agriculture in the Poltava region – long-term winter rye cultivation / A. V. Kohan, L. D. Hlushchenko, V. V. Hanhur, O. A. Samoilenko, O. I. Len, R. V. Olepir, S. M. Kalinichenko, L. V. Kavalir // Agricultural science and practice. – 2017. – Vol. 4. – No.1. – P. 63–69.
6. Ремесло, В. М. Безмінні культури / В. М. Ремесло, С. В. Сухобрус, О. Я. Степаненко // Селекція насінництва та агротехніка польових культур. – К.: Урожай, 1968. – С. 92–104.
7. Воробьев, С. А. Изменения урожая бессменных культур в зависимости от метеорологических условий / С. А. Воробьев, А. Ф. Сазанов // Известия Темирязевской с.-х. академии. – 1979. – С. 10–16.

8. Русинов, В. І. Урожайність провідних сільськогосподарських культур у сівозміні та беззмінного їх вирощування / В. І. Русинов, М. П. Яблунівська, А. І. Шевченко // Наук.-техн. бюл. Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла УААН. – К.: Аграрна наука, 2006. – Вип. 5. – С. 220–226.
9. Гангур, В. В. Царица полей в монокультурі. Продуктивність кукурузи на зерно при бессменном вирощуванні і в севообороте / В. В. Гангур // Зерно. – 2009. – № 7. – С. 27–29.
10. Опара, М. М. Досвід по беззмінному вирощуванню жита через 100 років / М. М. Опара, Л. Д. Глущенко, М. М. Ампилогова, М. І. Гриб // Наукові праці Полтавського СГІ. – Полтава, 1995. – Т. 17. – С. 43–45.
11. Белявский, Ю. В. Бессменная рожь 124 года на одном поле / Ю. В. Белявский, Н. Н. Опара // Зерно. – 2008. – № 4. – С. 17–23.
12. Глущенко, Л. Д. Склад фітофагів за вирощування беззмінного жита / Л. Д. Глущенко, Р. В. Олєпир, О. А. Самойленко // Матеріали всеукраїнської наук.-практ. конф. [«Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату»], (Кам'янець-Подільський, 15–16 червня 2017 р.). – Тернопіль: Крок, 2017. – С. 73–75.
13. Писаренко, В. М. Захист рослин екологічно обґрунтовані системи / В. М. Писаренко, П. В. Писаренко. – Полтава: Інтер Графіка, 2002. – 288 с.