



*Полевой опыт,
ячмень, севооборот,
бессменные посевы,
удобрения, сорняки,
обработка почвы, гумус,
питательные вещества*

*Field test, barley, crop
rotation, monocrops,
fertilizers, weeds, tillage,
humus, nutrients*

DOI 10.35694/YARCX.2020.52.4.002

ОПЫТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯЧМЕНЯ В РГАУ – МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА

А.И. Беленков

д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры земледелия
и методики опытного дела
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный
университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва

Исследования проводились в 2020 году на полях Длительного многофакторного полевого опыта РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, заложенного в 1912 году профессором А.Г. Дояренко на Полевой опытной станции [1]. Целью данной научной работы стало выявление влияния севооборота, системы удобрения, известкования на рост, развитие и урожайность ячменя. В таблице 1 представлен фрагмент схемы Длительного полевого опыта, касающийся возделывания ячменя по различным вариантам.

Из перечня исследований нами определялась засорённость посевов ячменя количественным и количественно-весовым методами [2]. В посевах преобладали следующие виды сорных растений:

- при бессменном возделывании ячменя – из числа многолетних преобладали хвощ полевой, бодяк полевой, одуванчик лекарственный и ежовник куриное просо. В севообороте присутствовали сорные растения, такие как хвощ полевой, ежовник куриное просо, фиалка полевая;

- среди малолетних сорняков на бессменном возделывании ячменя отмечалось большое количество редьки дикой (рис. 1), ромашки непахучей, мятлика однолетнего, пикульника обыкновенного, торицы полевой, мари белой (рис. 2), ярутки полевой.

В таблице 2 представлена количественная характеристика засорённости посевов ячменя в 2020 году без известки и по известковому фону.

Наибольшее количество сорных растений, а соответственно и их масса отмечались на контроле в севообороте и по вариантам внесения навоза в чистом виде и совместно с NPK на деланке ячменя как по севообороту, так и на бессменном посеве. Парные комбинации и одинарное внесение элементов питания обуславливали приблизительно одинаковую засорённость посевов ячменя. Данная

Таблица 1 – Схема опыта

Варианты	Бессменно		Севооборот	
	Без извести	По извести	Без извести	По извести
Контроль (без удобрений)	Без извести	По извести	-	-
Навоз	Без извести	По извести	-	-
НРК	Без извести	По извести	Без извести	По извести
Навоз + НРК	Без извести	По извести	Без извести	По извести
РК	Без извести	По извести	Без извести	По извести
НК	Без извести	По извести	Без извести	По извести
НР	Без извести	По извести	Без извести	По извести
Контроль (без удобрений)	Без извести	По извести	Без извести	По извести
К	Без извести	По извести	Без извести	По извести
Р	Без извести	По извести	Без извести	По извести
Н	Без извести	По извести	Без извести	По извести

ситуация характерна для культуры и в севообороте, и при бессменном возделывании. При этом бессменные посеы были более засорены. Наибольшее количество многолетних представителей сорных растений обнаружено в бессменных посевах ячменя на известковом фоне по вариантам внесения органических и органо-минеральных удобрений.

Урожайные данные ячменя представлены в таблице 3. Необходимо отметить положительную роль известкования почвы на бессменных культурах и в севообороте. Здесь урожаи по всем вариантам, за исключением НРК по фону извести выше, чем по фону без извести. При этом эффект

известкования по различным вариантам опыта неодинаков.

Применение удобрений, особенно НРК + навоз, НК обеспечило рост урожайности ячменя в севообороте и при бессменном его возделывании. По всем вариантам урожайность ячменя в севообороте выше, чем на бессменных участках, как по фону извести, так и без извести. Эффективность удобрений в севообороте выражается формулой $N > K > P$ по обоим мелиоративным фонам.

Результатами настоящих полевых опытов, проведённых в 2020 году, подтверждается преимущество выращивания ячменя в севообороте и по известковому фону [3]. Различия по урожайно-



Рисунок 1 – Редька дикая



Рисунок 2 – Марь белая

Таблица 2 – Количество сорняков в посевах ячменя по вариантам Длительного опыта, 13.05.2020 г.

№	Удобрение	Ячмень (севооборот)				Ячмень (бесменно)			
		Без извести		По извести		Без извести		По извести	
		всего	многолет- них	всего	многолет- них	всего	многолет- них	всего	многолет- них
1	Контроль	-	-	-	-	50	-	62	-
2	Навоз	-	-	-	-	43	4	57	11
3	НПК	20	2	33	-	33	1	55	4
4	Навоз + НПК	30	5	57	7	28	3	48	9
5	РК	26	1	35	5	33	2	49	3
6	НК	25	-	27	-	23	-	47	-
7	НР	24	-	29	-	19	-	45	-
8	Контроль	22	-	37	-	20	-	31	-
9	К	22	-	34	-	19	-	46	-
10	Р	18	-	41	-	20	1	50	2
11	Н	23	6	44	4	27	5	36	6

сти в зависимости от вариантов опыта составляли от 10–15 до 40–50%.

В 2019 г. в полевом опыте Центра точного земледелия (ЦТЗ) РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева исследовались вопросы влияния обработки почвы на содержание гумуса и элементов минерального питания дерново-подзолистой почвы [4; 5]. На основании проведённых исследований сделана попытка установить взаимосвязь отдель-

ных агрохимических показателей и урожайности ячменя по отдельным точкам отбора и учёта соответственно (табл. 4).

Было выбрано 16 точек отбора почвенных проб, к которым были привязаны 16 учётных площадок при определении хозяйственной урожайности ячменя, т.е. комбинации агрохимических показателей той или иной точки их определения соответствовала территориальная урожайность

Таблица 3 – Урожайность ячменя по вариантам опыта в 2020 г., т/га

Вариант	Бесменно		Севооборот	
	Без извести	По извести	Без извести	По извести
Контроль (без удобрений)	0,69	0,81	-	-
Навоз	1,14	1,61	-	-
НПК	1,26	1,23	1,50	1,47
Навоз + НПК	1,37	1,40	1,50	1,96
РК	0,67	0,79	1,23	1,81
НК	1,14	1,33	1,54	1,31
НР	0,76	0,82	1,17	1,31
Контроль (без удобрений)	0,42	0,99	0,92	1,31
К	0,38	0,66	1,16	1,33
Р	0,27	0,77	1,09	1,50
Н	0,71	0,88	0,88	1,09
Минимум	0,27	0,66	0,88	1,09
Максимум	1,37	1,61	1,54	1,96
Среднее значение	0,38	1,05	1,21	1,53

Таблица 4 – Соответствие отдельных агрохимических показателей и урожайности ячменя

Обработка почвы	№	Гумус, %		Общий азот, %		P ₂ O ₅ , мг/кг почвы		K ₂ O, мг/кг почвы		Урожайность, т/га
		0–10	10–20	0–10	10–20	0–10	10–20	0–10	10–20	
Минимальная	1	2,3	1,8	0,2	0,28	90	131	180	174	2,91
	2	1,2	1,3	0,26	0,13	114	200	132	208	2,36
	3	2,0	0,8	0,22	0,21	191	113	390	294	2,79
	4	1,3	0,8	0,3	0,2	72	150	242	177	2,45
	5	1,7	0,8	0,21	0,35	158	68	204	236	2,61
	6	2,2	0,9	0,2	0,18	168	209	202	142	2,88
	7	2,0	1,9	0,16	0,17	234	198	151	280	2,76
	8	2,7	1,7	0,31	0,13	122	108	202	157	3,01
	9	2,0	1,0	0,19	0,25	144	90	234	252	2,69
	10	1,4	1,1	0,22	0,15	144	90	162	150	2,45
	11	1,3	0,7	0,18	0,12	162	162	154	148	2,31
	12	1,1	1,0	0,21	0,17	90	36	200	148	2,23
	13	2,0	1,2	0,11	0,11	63	168	159	193	2,65
	14	2,1	1,0	0,7	0,23	122	133	228	402	2,69
	15	1,5	0,9	0,22	0,25	180	108	136	169	2,54
	16	2,6	2,2	0,13	0,23	149	144	158	226	2,93
Отвальная	1	1,8	1,7	0,15	0,18	147	148	282	208	2,47
	2	1,9	1,5	0,15	0,25	124	136	286	168	2,55
	3	2,3	1,9	0,19	0,21	132	173	171	216	2,75
	4	2,0	1,8	0,21	0,17	189	207	206	274	2,62
	5	1,3	0,8	0,16	0,16	130	90	130	98	2,26
	6	0,9	0,5	0,22	0,2	149	189	222	150	2,13
	7	1,0	0,8	0,2	0,09	224	90	170	154	2,26
	8	2,1	1,4	0,14	0,15	132	133	216	192	2,69
	9	2,3	1,6	0,16	0,24	234	90	147	182	2,77
	10	2,1	1,2	0,19	0,19	126	173	151	190	2,44
	11	1,8	1,6	0,11	0,22	147	185	160	256	2,57
	12	2,2	1,8	0,12	0,25	133	148	155	186	2,72
	13	2,4	1,3	0,19	0,21	173	197	216	165	2,82
	14	1,6	1,5	0,15	0,12	139	142	296	163	2,34
	15	2,5	2,3	0,16	0,2	225	213	208	220	2,88
	16	1,6	1,5	0,15	0,22	149	224	164	202	2,48

культуры. Поскольку значительное количество изучаемых точек не могло дать объективную оценку действительного содержания гумуса и питательных веществ, было принято решение объединить близкие по урожайности точки учёта в группы и усреднить внутри каждой значения агрохимических показателей (табл. 5).

В результате этого установлены определённые закономерности соответствия агрохимических показателей и содержания гумуса той или

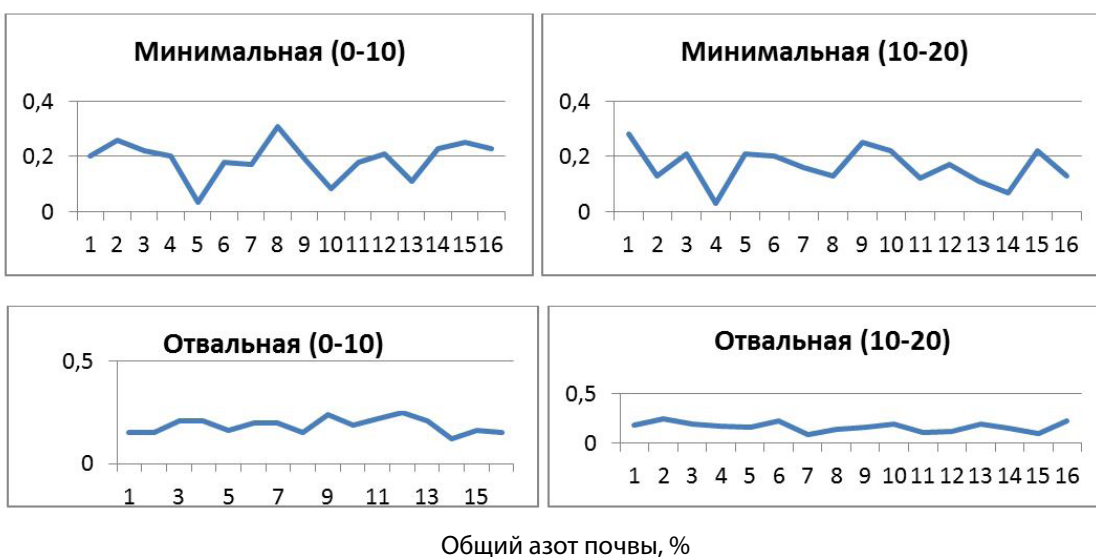
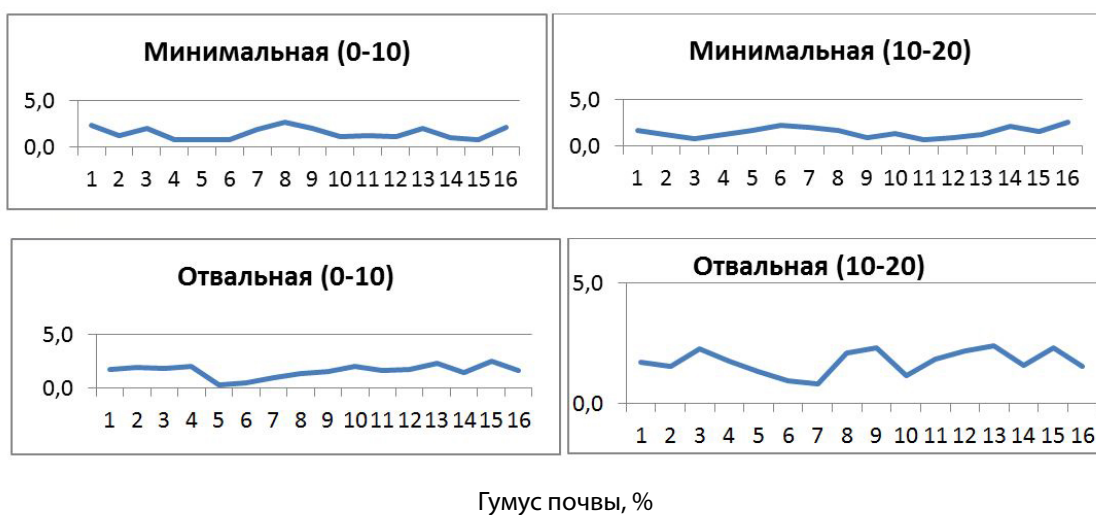
иной величине урожайности ячменя и наоборот, зная урожайность культуры в пространстве можно судить о предполагаемом содержании элементов питания по вариантам обработки почвы [6]. Например, урожайности ячменя по минимальной обработке, относящейся к группе 2,85–3,04 т/га, в которую входили 4 точки учёта, соответствовали показатели содержания гумуса 1,6%, общего азота – 0,22%, фосфора – 140 мг/кг почвы, калия – 174 мг/кг почвы. Для урожайности ячменя в интер-

Таблица 5 – Распределение урожайности ячменя по группам и соответствующее им среднее содержание гумуса и питательных элементов в слое 0–20 см по различным обработкам почвы

Обработка почвы	Группа урожайности, т/га	Частота встречаемости	Гумус, %	Общий азот, %	P ₂ O ₅ , мг/кг почвы	K ₂ O, мг/кг почвы
Минимальная	2,25–2,44	3	1,1	0,18	127	165
	2,45–2,64	4	1,2	0,20	135	185
	2,65–2,84	5	1,3	0,20	145	226
	2,85–3,04	4	1,6	0,22	140	174
Отвальная	2,12–2,31	3	1,0	0,17	148	156
	2,32–2,51	4	1,6	0,17	152	207
	2,52–2,71	4	1,8	0,18	157	220
	2,72–2,91	5	1,9	0,19	165	189

вале 2,72–2,91 т/га, по которой отмечались пять точек учёта, перечисленные показатели соответственно были равны 1,9%; 0,19%; 165 и 189 мг/кг почвы.

Графическое изображение приводимых агрохимических данных по всем 16 точкам отбора можно проследить на рисунке 3.



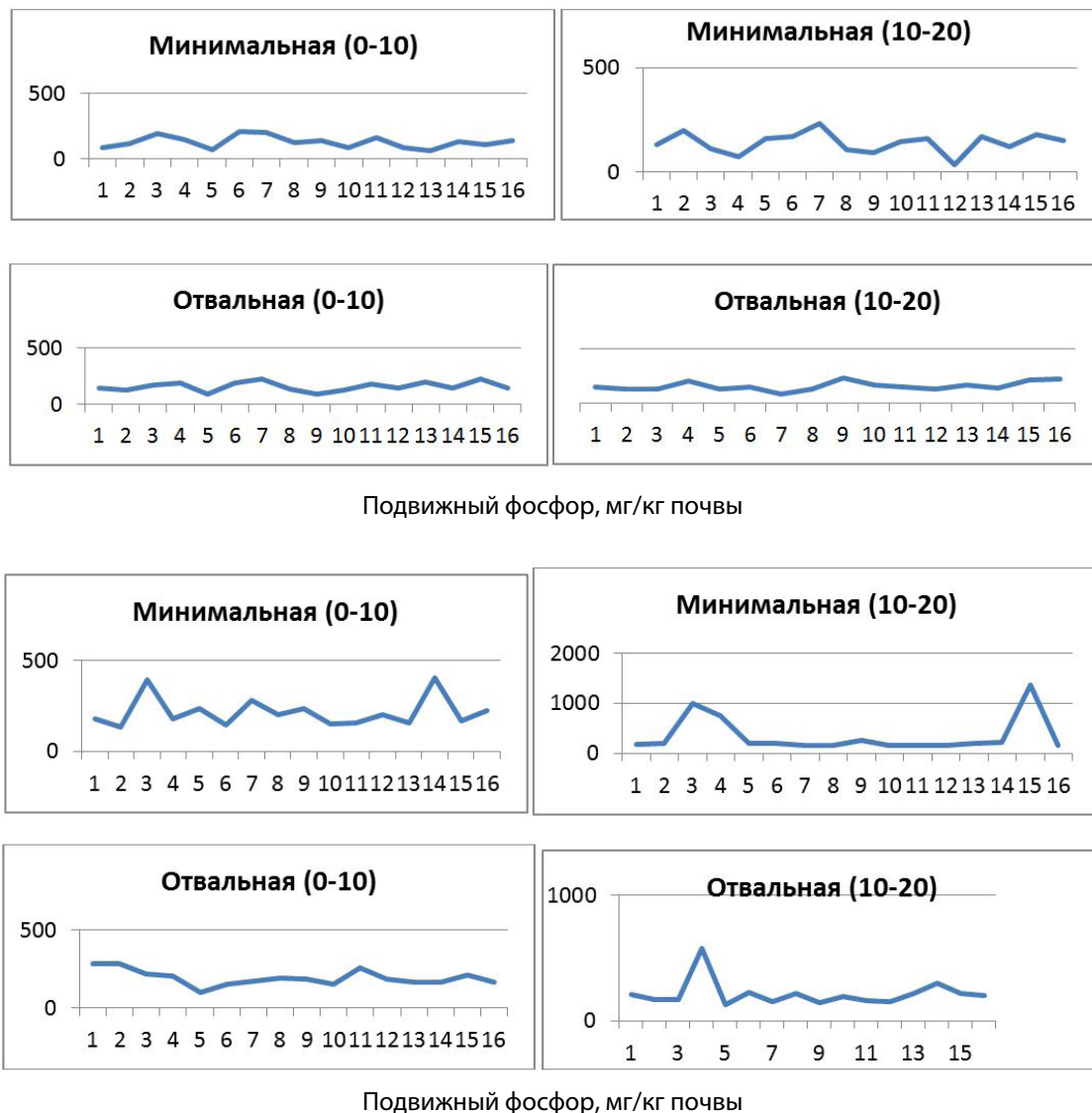


Рисунок 3 – Содержание гумуса и элементов минерального питания под ячменём в почве по вариантам опыта

Вывод

На основании проведённых исследований можно сделать вывод о взаимосвязи отдельных агрохимических показателей плодородия почвы и урожайности ячменя. Вследствие чего подтверждаем возможность вероятностного прогноза

урожайности сельскохозяйственных культур, имея предварительные данные о среднем за вегетацию содержании гумуса и элементов минерального питания с достаточной степенью обоснованности.

Литература

1. Мазиров, М.А. Длительный полевой опыт РГАУ-МСХА: сущность и этапы развития [Текст] / М.А. Мазиров, А.Ф. Сафонов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2010. – Вып. 2. – С. 66–75.
2. Сафонов, А.Ф. Структура сорного компонента агрофитоценоза и урожайность озимой ржи при длительном применении удобрений и известкования в бессменных посевах и севообороте [Текст] / А.Ф. Сафонов, В.И. Лабунский // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2004. – № 3. – С. 21–32.

3. Доспехов, Б.А. Действие 60-летнего применения удобрений, периодического известкования и севооборота на агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы [Текст] / Б.А. Доспехов, Б.Д. Кирюшин // Агрохимия. – 1976. – № 4. – С. 32–39.

4. Беленков, А.И. Результаты полевого опыта Центра точного земледелия РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева [Текст] / А.И. Беленков, В.Д. Полин, С.В. Железова // Нивы России. – 2018. – № 5 (160). – С. 42–57.

5. Belenkov, Alexey Theoretical and practical aspects of basic soil treatment in the conditions of modern soil management systems in Russia [Text] / Alexey Belenkov, Mikhail Mazirov, Valeria Arefieva // Eurasian Journal of Soil Science. – 2018. – № 7 (4). – P. 300–307.

6. Железова, С.В. Урожайность озимой пшеницы и ярового ячменя на дерново-подзолистой почве при длительном применении традиционной и ресурсосберегающей обработки [Текст] / С.В. Железова, А.В. Мельников, А.И. Беленков // Кормопроизводство. – 2019. – № 10. – С. 14–19.

References

1. Mazirov, M.A. Dlitel'nyj polevoj opyt RGAU-MSHA: sushhnost' i jetapy razvitija [Tekst] / M.A. Mazirov, A.F. Safonov // Izvestija Timiryazevskoj sel'skohozjajstvennoj akademii. – 2010. – Вып. 2. – С. 66–75.

2. Safonov, A.F. Struktura sornogo komponenta agrofitocenoza i urozhajnost' ozimoz rzhii pri dlitel'nom primenenii udobrenij i izvestkovanija v bessennyh posevah i sevooborote [Tekst] / A.F. Safonov, V.I. Labunskij // Izvestija Timiryazevskoj sel'skohozjajstvennoj akademii. – 2004. – № 3. – С. 21–32.

3. Dospexhov, B.A. Dejstvie 60-letnego primenenija udobrenij, periodicheskogo izvestkovanija i sevooborota na agrohicheskie svojstva dervno-podzolistoj pochvy [Tekst] / B.A. Dospexhov, B.D. Kiryushin // Agrohimija. – 1976. – № 4. – С. 32–39.

4. Belenkov, A.I. Rezul'taty polevogo opyta Centra tochnogo zemledelija RGAU-MSHA imeni K.A. Timiryazeva [Tekst] / A.I. Belenkov, V.D. Polin, S.V. Zhelezova // Nivy Rossii. – 2018. – № 5 (160). – С. 42–57.

5. Belenkov, Alexey Theoretical and practical aspects of basic soil treatment in the conditions of modern soil management systems in Russia [Text] / Alexey Belenkov, Mikhail Mazirov, Valeria Arefieva // Eurasian Journal of Soil Science. – 2018. – № 7 (4). – P. 300–307.

6. Zhelezova, S.V. Urozhajnost' ozimoz pshenicy i jarovogo jachmenja na dervno-podzolistoj pochve pri dlitel'nom primenenii tradicionnoj i resursosberegajushhej obrabotki [Tekst] / S.V. Zhelezova, A.V. Mel'nikov, A.I. Belenkov // Kormoproizvodstvo. – 2019. – № 10. – С. 14–19.