

УЧАСТИЕ ПОКРОВНЫХ КУЛЬТУР КЛЕВЕРА В РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРЯМОГО ПОСЕВА В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РФ

А. И. Беленков¹, доктор сельскохозяйственных наук
С. В. Железова², доктор сельскохозяйственных наук
А. В. Мельников³, кандидат сельскохозяйственных наук
Н. Н. Лазарев⁴, доктор сельскохозяйственных наук

¹ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса», г. Лобня Московской обл., Россия,
belenokaleksis@mail.ru

²ФГБНУ ВНИИФ, р. п. Большие Вяземы, Россия, *soferrum@mail.ru*

³ФГБНУ ФНЦ «Немчиновка», г. Москва, Россия, *diatrima@list.ru*

⁴ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, Москва, Россия,
lazarevnick2012@gmail.com

Подбор покровных культур для клевера при возделывании их по нулевой обработке почвы позволил сделать некоторые предварительные выводы. Наибольшее количество входов покровной культуры отмечено на вариантах «горчица и овес», наименьшее — на вариантах «гречиха и фацелия»; следовательно, гречиха и фацелия плохо всходят при посеве по нулевой технологии. На всех вариантах опыта была установлена высокая засоренность посевов, когда количество сорных растений в начале вегетации превышало экономические пороги вредоносности, а применение гербицида во время вегетации в данном эксперименте не предусмотрено, так как все культуры, за исключением овса, являются чувствительными. По клеверу в конце всего сезона наибольшая биомасса была отмечена на вариантах под покровом фацелии, гречихи и беспокровно, там, где конкуренция минимальна.

Ключевые слова: *прямой посев, покровные культуры, клевер, технология, урожайность, эффективность, результат.*

Введение. Система нулевой обработки почвы (No-till) приобретает все большую популярность в мире [1; 2]. При такой системе проводят полный отказ от любой обработки почвы и «прямой посев», т. е. посев прямо по пожнивным остаткам и в стерню. У данной технологии есть свои плюсы и минусы [3; 4].

Плюсы технологии: предотвращение эрозии почвы, накопление в почве органического вещества, повышение биологической активности почвы, сокращение затрат на обработку почвы (до 70 %) [5–7]. Некоторые авторы указывают и на такие положительные моменты, как повышение урожайности за счет влагосбережения и снижение численности сорняков из-за слоя соломенной мульчи [8–10].

Минусы данной технологии: общее ухудшение фитосанитарной обстановки [11], развитие болезней сельскохозяйственных посевов, повышение численности сорняков [12], повышенное уплотнение почвы [13; 14], необходимость увеличения доз азотных удобрений [8]. Общее ухудшение фитосанитарной обстановки вынужденно приводит к увеличению пестицидной нагрузки [3; 12], что может способствовать накоплению остаточных количеств пестицидов в почве.

Тем не менее, доля посевных площадей по No-till в мире достаточно высока. По технологии прямого посева выращивают зерновые, зернобобовые, технические культуры. Например, в Канаде и США по технологии прямого посева выращивают до 45 % посевных площадей сои, пшеницы — до 40 %, кукурузы — до 24 %, хлопка — до 21 %, овса и риса — до 10–12 % [15]. В России эти показатели значительно ниже, и по стране не превышают долей процента.

Для кормовых культур данная технология мало распространена [16–19]. Поэтому тематика исследования в данной области является актуальной, поскольку изучение прямого посева в отдельные годы и в различных условиях продемонстрировало ее эффективность [20; 21].

Цель исследований: определить набор покровных культур для клевера при нулевой обработке почвы и выбор наиболее подходящих.

Описание эксперимента. Исследования проводили в 2020 г. на территории Полевой опытной станции РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва).

Перед посевом были внесены удобрения: 200 кг/га комплексных удобрений (азофоска $N_{16}P_{16}K_{16}$). Предшественник: многолетние травы. За три дня до посева была проведена обработка гербицидом Торнадо-500 (д. в. глифосат), норма — 2,0 л/га. Посев осуществляли непосредственно в стерню многолетних трав дерновой пневмосеялкой AMAZONE Primera DMC-3, в первый день — посев клевера, на следующий день — посев покровных культур.

Опыт заложен в четырехкратной повторности, размер учетной делянки — 0,18 га, общая площадь опыта — 3,6 га.

Подпокровная культура — клевер красный луговой (*Trifolium pratense*), сорт Трио. Сравнивали следующие покровные культуры:

1. Горчица, сорт Рапсодия (22 кг/га) + клевер (20 кг/га);
2. Гречиха, сорт Девятка (80 кг/га) + клевер (20 кг/га);
3. Фацелия, сорт Дана (20 кг/га) [22] + клевер (20 кг/га);
4. Овес, сорт Скакун (200 кг/га) + клевер (20 кг/га);
5. Клевер без покрова в чистом виде (20 кг/га).

Результаты и обсуждение.

Метеоусловия периода проведения исследований. Количество осадков, выпавших в первые три месяца в сочетании с умеренными

температурами, было достаточным для формирования хороших урожаев. Однако уменьшение количества осадков и понижение температуры во второй период вегетации (август–октябрь), обусловило получение относительно невысокой продуктивности покровных культур, подпокровного клевера, а также клевера в чистом виде. Другими словами, наиболее ответственные фазы развития опытных культурных растений проходили в период сравнительно неблагоприятных метеоусловий (табл. 1).

1. Метеоданные за период вегетации 2020 г.

Месяц	Среднемесячная температура воздуха, °С	Сумма осадков за месяц, мм
Май	11,5	162,6
Июнь	18,9	200,2
Июль	18,0	180,6
Август	17,4	36,6
Сентябрь	12,9	66,9
Октябрь	9,5	51,6

Уборка покровных культур, подпокровного и чистого клевера пришлась на 15.10.20 г., когда они начинали испытывать некоторый дискомфорт, обусловленный пониженной всхожестью и густотой стояния растений, высокой засоренностью на прямом посеве и постепенным ухудшением метеоусловий.

Учет густоты всходов покровных культур и подпокровного клевера проводили через 35 дней после посева, 21 августа 2020 г. Результаты показаны в таблице 2.

Наибольшее количество входов покровной культуры отмечено на вариантах «горчица и овес» (среднее значение — 25–30 шт./0,25 м², что соответствует 100–120 шт./м²), наименьшее — на вариантах «гречиха и фацелия» (5–7 шт./0,25 м², что соответствует 20–28 шт./м²).

Столь низкие показатели всхожести гречихи и фацелии можно объяснить тем, что для данных культур технология прямого посева в стерню предшественника не является оптимальной даже при благоприятных метеоусловиях. Густота всходов клевера на трех вариантах покровных культур (гречиха, горчица, фацелия) была на уровне 15–18 шт./0,25 м² (60–72 шт./м²), под покровом овса густота клевера была выше (25 шт./0,25 м²), при выращивании беспокровно густота клевера была еще выше (0,35 шт./0,25 м²). Однако при обработке данных методом дисперсионного анализа показано, что значимость различий по всхожести клевера между вариантами опыта статистически не подтверждается.

2. Густота стояния растений покровных культур и клевера, 21.08.2020

Культура	Количество растений по повторениям, шт./0,25м ²				
	1	2	3	4	Итого, шт./м ²
I повторение					
Горчица +	28	41	10	26	105
+ клевер	4	20	18	11	53
Гречиха +	10	12	4	8	34
+ клевер	18	5	25	16	64
Фацелия +	5	3	7	5	20
+ клевер	12	15	10	13	40
Овес +	15	17	10	14	56
+ клевер	37	38	40	32	167
Клевер беспокровно	30	40	10	27	107
II повторение					
Горчица +	30	7	10	16	63
+ клевер	0	8	12	5	25
Гречиха +	7	4	5	5	21
+ клевер	30	3	15	16	64
Фацелия +	7	4	4	5	20
+ клевер	15	20	8	14	57
Овес +	15	28	35	26	104
+ клевер	21	25	17	21	84
Клевер беспокровно	35	37	35	36	143
III повторение					
Горчица +	40	58	42	47	187
+ клевер	25	25	35	28	113
Гречиха +	7	5	5	6	23
+ клевер	20	20	15	18	73
Фацелия +	4	2	3	3	12
+ клевер	10	20	35	22	87
Овес +	42	23	30	32	127
+ клевер	30	15	10	22	87
Клевер беспокровно	45	38	50	44	177
IV повторение					
Горчица +	33	35	21	30	119
+ клевер	10	18	22	15	65
Гречиха +	8	7	5	6	26
+ клевер	23	9	18	17	67
Фацелия +	5	3	5	4	17
+ клевер	12	18	18	16	64
Овес +	24	23	25	24	96
+ клевер	29	26	22	25	102
Клевер беспокровно	37	38	32	36	143

Одновременно с этим проводили количественный учет засоренности посевов (табл. 3). Также статистически незначимой была разница средних значений по засоренности посевов сорняками при разных предшественниках.

3. Засоренность посевов покровных культур и клевера, 21.08.2020

Культура	Засоренность посевов по повторениям, шт./0,25 м ²								шт./м ²	
	1		2		3		4		ИТОГО	
	всех	много- летних	всех	много- летних	всех	много- летних	всех	много- летних	всех	много- летних
I повторение										
Горчица + клевер	65	3	94	12	102	12	87	9	348	36
Гречиха + клевер	100	4	20	—	100	2	73	2	293	9
Фацелия + клевер	100	4	90	2	90	4	93	3	373	13
Овес + клевер	45	1	50	2	90	3	62	2	247	8
Клевер беспо- кровно	80	5	90	3	100	7	90	5	360	20
II повторение										
Горчица + клевер	39	4	35	5	27	7	34	5	135	21
Гречиха + клевер	25	4	20	—	30	5	25	3	100	12
Фацелия + клевер	31	6	51	6	41	—	40	4	163	16
Овес + клевер	12	—	14	4	4	3	10	3	40	10
Клевер беспо- кровно	9	1	29	9	25	5	21	5	84	20
III повторение										
Горчица + клевер	1	—	20	5	8	2	10	3	29	10
Гречиха + клевер	47	7	28	8	5	10	27	7	107	32
Фацелия + клевер	14	4	41	4	52	2	36	3	143	13
Овес + клевер	2	2	3	3	25	5	10	3	40	13
Клевер беспо- кровно	10	1	29	3	27	7	22	4	88	15

Культура	Засоренность посевов по повторениям, шт./0,25 м ²								шт./м ²	
	1		2		3		4		ИТОГО	
	всех	много- летних	всех	много- летних	всех	много- летних	всех	много- летних	всех	много- летних
IV повторение										
Горчица + клевер	35	2	50	7	46	7	44	6	175	22
Гречиха + клевер	57	5	23	3	45	6	42	4	167	18
Фацелия + клевер	48	5	61	4	62	2	56	3	227	14
Овес + клевер	20	1	22	3	40	4	27	3	109	11
Клевер беспо- кровно	33	2	49	5	51	6	44	5	177	18

Среднее количество однолетних сорняков составило от 25 до 58 шт./0,25 м², многолетних — от 2 до 5 шт./0,25 м². Выявлена тенденция, что под посевами фацелии засоренность была максимальной, а под посевами овса — минимальной. Сравнение численности сорняков под разными покровными культурами было проведено с применением критерия существенности (t-критерий). Для большинства сравниваемых пар разница засоренности посевов была несущественная, за исключением пары сравнения «овес и фацелия». В связи с тем, что всходы фацелии были более изрежены, засоренность однолетними сорными растениями там была наибольшей, а в посевах овса — наоборот. Таким образом, по первому сроку наблюдения можно сделать выводы: всхожесть клевера не зависела от вида покровной культуры, а засоренность посевов связана с плотностью стояния покровной культуры: чем выше плотность культуры, тем ниже засоренность.

Через месяц после первого учета проведен второй учет густоты всходов. Точки учета совпадали в первый и второй сроки (табл. 4).

4. Густота стояния растений покровных культур и клевера, 17.09.2020

Культура	Количество растений по повторениям, шт./0,25 м ²				
	1	2	3	4	Итого, шт./м ²
I повторение					
Горчица +	3	12	15	10	40
+ клевер	90	93	33	76	293
Гречиха +	12	18	6	12	48
+ клевер	17	22	16	18	73
Фацелия +	16	5	6	9	36
+ клевер	45	20	8	24	97

Культура	Количество растений по повторениям, шт./0,25 м ²				
	1	2	3	4	Итого, шт./м ²
Овес +	40	25	14	20	97
+ клевер	15	10	8	11	44
Клевер беспокровно	30	25	15	23	93
II повторение					
Горчица +	6	5	20	10	41
+ клевер	84	84	99	93	360
Гречиха +	8	6	11	8	33
+ клевер	29	34	65	43	171
Фацелия +	3	12	10	8	33
+ клевер	30	18	5	18	71
Овес +	25	26	14	22	87
+ клевер	25	35	10	27	97
Клевер беспокровно	41	43	35	40	159
III повторение					
Горчица +	2	18	0	7	27
+ клевер	60	64	70	88	282
Гречиха +	19	14	10	14	57
+ клевер	10	53	21	28	112
Фацелия +	6	10	10	9	35
+ клевер	12	12	20	15	59
Овес +	40	26	30	32	128
+ клевер	15	35	5	20	75
Клевер беспокровно	41	45	25	37	148
IV повторение					
Горчица +	4	12	12	9	37
+ клевер	78	80	67	86	311
Гречиха +	13	13	10	11	47
+ клевер	19	30	34	30	113
Фацелия +	8	10	9	9	36
+ клевер	29	17	12	11	69
Овес +	35	26	19	18	98
+ клевер	18	27	19	19	83
Клевер беспокровно	44	38	25	37	144

Через два месяца после начала вегетации наибольшее количество входов покровной культуры отмечено на варианте «овес» (среднее значение — 34 шт./0,25 м²), наименьшее, так же, как и в первый срок учета – на вариантах «гречиха и фацелия» (8–11 шт./0,25 м², что соответствует 32–44 шт./м²).

Низкие показатели густоты стояния гречихи и фацелии подтверждают, что для данных культур технология прямого посева в стерню предшественника не является оптимальной. Снижение численности всходов горчицы можно объяснить быстрым созреванием и отмиранием растений в условиях жаркой погоды. В среднем по всему полю (по всем данным) количество всходов клевера от первого до второго срока учета увеличилось на 11 %, а количество всходов покровной культуры снизилось на 13 %. Так, снижение густоты стояния горчицы способствовало увеличению густоты клевера на этом варианте. Количество всходов клевера на варианте «горчица» достигало 80 шт./0,25 м². Остальные варианты развития клевера не имели значимых различий между собой во второй срок обследования.

Среднее значение количества сорных растений на поле (шт./0,25 м²) увеличилось с 46 ± 6 в августе до 99 ± 14 в сентябре (табл. 5).

5. Засоренность посевов покровных культур и клевера, 17.09.2020

Культура	Засоренность посевов по повторениям, шт./0,25 м ²								шт./м ²	
	1		2		3		4		итого	
	всех	много-летних	всех	много-летних	всех	много-летних	всех	много-летних	всех	много-летних
I повторение										
Горчица + клевер	157	22	61	9	76	9	115	13	409	53
Гречиха + клевер	183	31	99	11	149	14	144	19	575	75
Фацелия + клевер	47	2	21	1	41	1	37	2	146	6
Овес + клевер	44	4	15	1	65	5	41	3	165	13
Клевер беспокровно	65	5	158	8	234	24	152	12	609	49
II повторение										
Горчица + клевер	158	22	92	18	97	19	116	20	463	67
Гречиха + клевер	99	21	149	23	47	7	98	17	393	68
Фацелия + клевер	49	12	21	6	41	11	37	10	148	39
Овес + клевер	44	4	16	1	25	—	28	2	108	7
Клевер беспокровно	65	5	158	26	239	34	154	22	616	87

Культура	Засоренность посевов по повторениям, шт./0,25 м ²								шт./м ²	
	1		2		3		4		итого	
	всех	много- летних	всех	много- летних	всех	много- летних	всех	много- летних	всех	много- летних
III повторение										
Горчица + клевер	103	11	125	13	171	26	133	17	532	67
Гречиха + клевер	229	28	163	17	89	—	160	15	641	55
Фацелия + клевер	35	9	21	5	30	2	25	6	111	22
Овес + клевер	25	4	6	1	9	1	13	2	53	8
Клевер беспо- кровно	58	5	85	8	78	8	74	7	295	28
IV повторение										
Горчица + клевер	139	18	93	15	115	18	121	17	468	68
Гречиха + клевер	170	27	137	17	95	7	134	17	536	68
Фацелия + клевер	44	8	21	4	37	5	33	6	135	23
Овес + клевер	38	4	13	1	33	2	27	2	111	9
Клевер беспо- кровно	66	5	134	14	184	33	127	41	511	93

Это связано с двумя причинами: 1) действие гербицида неизбирательного действия на основе д. в. глифосата к моменту второго учета окончательно прекратилось; 2) покровная культура и клевер, посеянные по технологии прямого посева в первый вегетационный сезон, не смогли создать сильную конкуренцию сорнякам. В среднем, по обоим срокам наблюдения количество однолетних сорных растений было в 6–12 раз выше, чем количество многолетних.

Наибольшая засоренность посевов была отмечена на вариантах «горчица + клевер», «гречиха + клевер» и «клевер беспокровно». Здесь были распространены преимущественно однолетние сорняки. На вариантах «фацелия и овес» засоренность посевов была минимальной, как по однолетним, так и по многолетним сорнякам. За два срока наблюдения (август, через 35 дней после посева, и сентябрь, через 60 дней после посева) было показано, что овес обладает наибольшей подавляющей способностью по отношению к сорнякам.

Таким образом, по второму сроку наблюдения (17.09.2020 г.) можно сделать следующие промежуточные выводы: густота подпокровного клевера увеличилась в среднем по полю на 11 %, при этом максимальный показатель увеличения густоты клевера отмечен на варианте с горчицей. Засоренность посевов существенно возросла, за счет увеличения однолетних сорняков на 115 %. Овес и фацелия по-прежнему оставались менее засоренными.

В третий (конечный) срок наблюдения развития посевов (15.10.2020 г.) был проведен учет биомассы покровных культур и подпокровного клевера. С момента посева прошло 90 дней (три месяца). Следует отметить, что в целом биомасса покровных культур и клевера была низкой из-за того, что: 1) посев был проведен не в оптимальные сроки; 2) по технологии прямого посева в Нечерноземной зоне биомасса посева в первые годы всегда снижена, по сравнению с традиционными способами обработки на основе вспашки с оборотом пласта. Все данные представлены в таблице 6.

6. Средняя урожайность зеленой массы культур, 15.10.2020 г.

Культура	Урожайность, т/га				
	по повторениям				средняя
	1	2	3	4	
Горчица	5,6	4,6	6,5	5,5	5,55
Клевер подпокровный / горчица	8,0	6,2	3,6	6,8	6,15
Гречиха	6,0	2,4	5,2	4,6	4,55
Клевер подпокровный / гречиха	7,0	5,4	8,2	8,6	7,30
Фацелия	10,2	4,6	8,0	6,2	7,25
Клевер подпокровный / фацелия	11,4	5,2	10,4	3,6	7,65
Овес	4,0	4,5	4,2	3,8	4,10
Клевер подпокровный / овес	6,4	4,0	4,8	2,2	4,35
Клевер в чистом виде	6,4	7,2	9,2	4,2	6,75

Независимо от вида покровной культуры и при выращивании беспокровным способом всходы клевера, посеянного по нулевой обработке, развивались хорошо.

На биомассу посева также оказало влияние положение точек учета в ландшафте. Наибольшая биомасса в конце вегетации была получена на вариантах: фацелия, клевер под покровом фацелии, клевер под покровом гречихи и клевер беспокровно (около 7 т/га). Минимальная биомасса была отмечена на вариантах: гречиха, овес, клевер под покровом овса. Низкую биомассу овса можно объяснить широким распространением заболевания ржавчина овса, которое встречалось на делянках с овсом практически на 100 % растений. Таким образом, несмотря

на относительно высокую густоту стояния овса по сравнению с другими культурами, биомасса на этом варианте была сформирована очень низкая.

Литература

1. Current status of adoption of no-till farming in the world and some of its main benefits / R. Derpsch, T. Friedrich, A. Kassam, L. Hongwen // *Int. J. Agric. Biol. Eng.* – 2010. – № 3. – P. 1–25. – DOI: 10.3965/j.issn.1934-6344.2010.01.001-025.
2. Косолапов В. М., Чернявских В. И., Костенко С. И. Современное состояние и вызовы для отрасли кормопроизводства в России // *Кормопроизводство.* – 2022. – № 10. – С. 3–8.
3. Zhelezova S. V., Melnikov A. V., Ananiev A. A. Pros and cons of no-till technology in a long-term field experiment on sod-podzolic soil / *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* – 2019. – Vol. 368. – P. 7. – DOI: 10.1088/1755-1315/368/1/012055.
4. The Role of Perennial Grasses in the Accumulation of Organic Matter in Soil-Saving Agriculture / V. I. Cherniavskih, E. V. Dumacheva, M. N. Marinich, L. D. Sajfutdinova // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* : 2, Moscow, 17–20.06.2021. – Moscow, 2021. – P. 012056. – DOI: 10.1088/1755-1315/901/1/012056.
5. The state of gray forest soils, conditioned by microclimatic variability, in the south of the forest-steppe of the Central Russian Upland / N. S. Kukharuk, L. G. Smirnova, S. V. Kalugina [et al.] // *International Journal of Green Pharmacy.* – 2017. – Vol. 11, No. 3. – P. 626–630.
6. Lisetsky F. N., Vladimirov D., Cherniavskih V. Evaluation of Soil Biological Activity by a Vertical Profile and Erosion Catena // *Bioscience Biotechnology Research Communications.* – 2019. – Vol. 12, No. 1. – P. 7–16. – DOI: 10.21786/bbrc/12.1.2.
7. Ecological and biological features of *Phacelia tanacetifolia* benth. in various ecotopes of southern European Russia / V. I. Cherniavskih, E. V. Dumacheva, V. V. Konoplev [et al.] // *EurAsian Journal of BioSciences.* – 2020. – Vol. 14, No. 1. – P. 1477–1481.
8. Дридигер В. К. Ошибки при освоении технологии No-till // *Земледелие.* – 2016. – № 3. – С. 5–9.
9. Многолетние травы для пастбищ, газонов и рекультивации: селекция и практика / В. М. Косолапов, С. И. Костенко, Е. В. Думачева, В. И. Чернявских // *Кормопроизводство.* – 2022. – № 10. – С. 14–17.
10. Chernyavskikh V., Dumacheva E., Lisetskii F. Invasive activity of *Galega orientalis* Lam. in the presence of deposits in the southwestern part of the Central Russian Upland // *International Journal of Environmental Studies.* – 2022. – Vol. 79, No. 6. – P. 1089–1098. – DOI: 10.1080/00207233.2021.1987047.
11. Влияние разных технологий возделывания озимой пшеницы на урожайность и фитосанитарное состояние посевов (на примере полевого опыта Центра точного земледелия РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева) / С. В. Железова, Т. А. Акимов, О. О. Белошапкина, Е. В. Березовский // *Агрехимия.* – 2017. – № 4. – С. 72–82.
12. Полин В. Д., Смелкова И. А. Изменение сорного компонента под действием ресурсосберегающих систем обработки почвы в зернопропашном севообороте и методы борьбы с ним // *Земледелие.* – 2015. – № 8. – С. 29–32.
13. Твердость пахотного слоя почвы при традиционной, минимальной и нулевой обработке / С. В. Железова, А. А. Ананьев, А. И. Беленков, Т. А. Гурова // *Мате-*

- риалы II Междунар. науч. конф. «Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего». – СПб. : ФГБНУ АФИ, 2019. – С. 67–74.
14. Blanco-Canqui H., Ruis S. J. No-tillage and soil physical environment // *Geoderma*. – 2018. – Vol. 326. – P. 164–200. – DOI: 10.1016/j.geoderma.2018.03.011.
 15. Awada L., Lindwall C. W., Sonntag B. The development and adoption of conservation tillage systems on the Canadian Prairies // *Int. Soil Water Conserv. Res.* – 2014. – Vol. 2. – P. 47–65. – DOI: 10.1016/S2095-6339(15)30013-7.
 16. Косолапов В. М., Чернявских В. И. Достижения ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» в изучении кормовых растений // *Вестник российской сельскохозяйственной науки*. – 2023. – № 1. – С. 34–38. – DOI: 10.31857/2500-2082/2023/1/34-38.
 17. Думачева Е. В., Чернявских В. И. Биоресурсный потенциал бобовых трав на меловых обнажениях и карбонатных почвах Европейской России. – Белгород : Издательский дом «Белгород», 2014. – 144 с.
 18. The use of morphobiological characteristics in the selection of *Phacelia tanacetifolia* Benth / V. I. Cherniavskih, E. V. Dumacheva, A. A. Gorbacheva [et al.] // *International Journal of Green Pharmacy*. – 2018. – Vol. 12, No. 2. – P. 433–436. – DOI: 10.22377/ijgp.v12i02.1903.
 19. Чернявских В. И., Котлярова О. Г. Многовидовые фитоценозы и продуктивность эродированных почв в агроландшафтах Центрального Черноземья : монография. – Белгород : ПОЛИТЕРРА, 2010. – 193 с.
 20. Беленков А. И., Мазиров М. А., Береза Д. В. Прямой посев и его интерпретация в современной земледелии // *Сельскохозяйственный журнал*. – 2021. – № 55 (14). – С. 82–87.
 21. Role and significance of treatment in modern farming systems / A. I. Belenkov, M. F. Mazirov, V. A. Nikolaev, S. I. Zinchenko // *Toll conference Series Earth and environmental Science. ASAGRT 2020*. – 2021. – P. 012–019.
 22. Патент на селекционное достижение № 10288. Фацелия *Phacelia tanacetifolia* Benth. Дана : № 8153043 : заявл. 15.08.2018 / Е. В. Думачева, В. И. Чернявских ; заявитель Чернявских Владимир Иванович.

PARTICIPATION OF CLOVER COVER CROPS IN THE IMPLEMENTATION OF DIRECT SOWING TECHNOLOGY IN THE CENTRAL REGION OF THE NON-CHERNOZEMZ ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

**A. I. Belenkov, S. V. Zhelezova,
A. V. Melnikov, N. N. Lazarev**

The selection of cover crops for clover when cultivating them using zero tillage allowed us to draw some preliminary conclusions. The largest number of cover crop inputs was noted on the mustard and oat varieties, the smallest — on the buckwheat and phacelia varieties; therefore, buckwheat and phacelia do not germinate well when sowed using no-till technology. In all variants of the experiment, high weediness of crops was noted, when the number of weeds at the beginning of the growing season exceeded the economic thresholds of harmfulness, and the use of herbicide during the growing season was not provided for in this experiment, since all crops, with the exception of oats, are sensitive. For clover, at the end of the entire season, the highest biomass was noted in the variants under the cover of phacelia, buckwheat and without cover, where competition is minimal.

Keywords: *direct sowing, cover crops, clover, technology, productivity, efficiency, result.*