

ЭКОНОМНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАДЕЛЫВАНИЯ В ПОЧВУ СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР *Efficient Technology for Introduction Catch-Crops Into Soil*

А. Цесниекс, А. Вилде, С. Цесниекс, Ю. Лиепиньш, М. Аусмане,
И. Мелнгалвис, А. Адамович

Латвийский с.х. университет, Институт с.х. техники,
Улброкский научный центр, Института 1, Улброка, LV-2130, Латвия
Тел.: +371-7910879, +371-7910987; факс: +371-7910873; E-mail: uzc@delfi.lv

Abstract

A sharp decrease in the number of cattle in Latvia has essentially affected the possibilities to introduce organic fertilizers into soil. A solution of this problem may be growing catch-crop plants. The purpose of this study is to clarify the factors, technologies and machinery ensuring good and widespread introduction of catch-crops (winter rape, spring rape, red clover, fallow) without their previous shredding. It is found that unthreaded catch-crop plants may be qualitatively introduced into soil using a combined aggregate by orienting them in the direction of the movement of the aggregate and inclining them towards the surface of the field (rolling with the roller) and simultaneously plugging in with a plough which has a disk knife in front of each body to cut the inclined plants and a greater width (50 cm), and adjustable mouldboard curvature having improved skimmers to avoid clogging and to turn over the arable strips in a better way and to ensure more complete plugging of plants into soil. The technology of introducing catch-crops into soil without previous disintegration has been tested in practice and it is an environment-saving means of preserving and raising soil fertility. It is economically efficient in comparison with the introduction of previously shredded plants presently used on farms. It is possible to raise the introduction quality of unthreaded plants (also long-stalked ones) to 96-98%. Optimization the technology and the plough completion allow save labor – 1.4-1.8 men h ha⁻¹, fuel 6-8 kg ha⁻¹ and financial means 5,60-7,20 Ls ha⁻¹.

Keywords: *introduction of green manure, soil tillage systems, soil fertility, catch crops.*

Введение

Важным показателем плодородия почвы является содержание гумуса. Минеральные почвы Латвии содержат только около 1,7% гумуса. Содержание гумуса влияет на биологические, агрофизические свойства почвы, а также на режим питания растений. С точки зрения защиты окружающей среды, одним из важнейших свойств почв является их буферная способность. На почвах с повышенной буферной способностью возможно более широкое применение минеральных удобрений и пестицидов без загрязнения окружающей среды [1].

Наибольшее количество органического вещества в почву поступает с растительными остатками и органическим удобрением. В связи с реорганизацией сельского хозяйства в Латвии резко снизилось количества скота, соответственно понизились возможности внесения органического удобрения на пахотных землях. Одновременно происходит и понижение удельного веса трав в севообороте. Решением вопроса стабилизации содержания гумуса в почве может стать использование культурных растений, так называемых сидератов, на зеленое удобрение. При использовании зеленого удобрения в почву заделывается большое количество органического вещества, улучшаются биологические и агрофизические свойства почвы, а также снижается распространение фитопатогенных организмов.

Запашку сидератов в почву желателно произвести до начала цветения. При использовании в качестве зеленого удобрения высокорослых, не измельченных растений, качественная вспашка весьма затруднена. Не заделанные растения мешают произвести качественную предпосевную обработку почвы под озимые, ухудшается качество работы сеялок и полевая всхожесть культурных растений. Измельчение

сидератов перед вспашкой повышает себестоимость производимой продукции, так как стоимость измельчения составляют около 12 долларов на гектар [2].

В целях сбережения энергоресурсов и имея ввиду экологический фактор, изучаются возможности заделывания в почву не измельченных культурных растений на зеленое удобрение.

Методы опытов

Для сравнения разных методов заделывания в почву неизмельченной зеленой массы культурных растений на зеленое удобрение были заложены двухфакторные полевые опыты. Почва – лессивированный бурозем, тяжелосуглинистая. В виде сидератов использовались – клевер красный, озимый рапс, яровой рапс и перелог.

Исследуемые факторы:

Фактор А – способ заделки зеленой массы (Φ_A):

- A_1 – плуг + каток + дисковый нож,
- A_2 – плуг + дисковый нож,
- A_3 – плуг.

Фактор Б – сидераты (Φ_B):

- B_1 – яровой рапс,
- B_2 – озимый рапс,
- B_3 – клевер красный,
- B_4 – перелог.

Для заделки сидератов использовался плуг для каменистых почв ППП-3-35 с винтообразными корпусами КВУ-4000РЛ (KAUR-40 AGC), у которых возможна регуляция наклона отвала и усовершенствован углосним (скимкольтер). Увеличено расстояние между корпусами и на 20% увеличен рабочий захват корпуса (до 50 см). Каток установлен впереди трактора.

Урожай зеленой массы сидератов определен путем скашивания контрольных делянок площадью 4 м² в пяти повторностях и взвешиванием массы отдельно с каждой делянки. Результаты перечислены на тонны с гектара.

Сухое вещество растений определено путем высушивания при температуре 105⁰С до неизменного веса.

Длина растений определена измерением 200 растений от корневой шейки до верхушки.

Качество вспашки оценено визуально по заделке сидератов в почву, выражая качество заделки в %.

Строение пахотного слоя почвы определено в слое почвы 10–20 см, используя металлические цилиндры объемом 500 см³.

Структура верхнего слоя (0–10 см) почвы определена при помощи колонки сит.

Результаты опытов

В почву были запаханы растения разной длины и находившиеся на разной стадии развития. Визуальная оценка качества заделки сидератов в почву не показала существенных различий между исследуемыми вариантами и в среднем сидераты были заделаны в почву на 92- 98% (табл. 1).

Таблица 1.

Характеристика растений зеленого удобрения и оценка способов их заделки

Показатель	Клевер красный	Озимый рапс	Яровой рапс	Перелог
Зеленая масса, т га ⁻¹	15,5	21,1	18,2	11,6
Длина растений, см	35	43	109	113
Количество растений, шт. м ⁻²	1050	190	230	-
Содержание сухого вещества, %	12	8	18	20
Масса сухого вещества, т га ⁻¹	1,86	1,69	3,28	2,32
Содержание сырой золы в сухом веществе, %	32,64	16,11	8,05	4,72
Содержание органических веществ в сухом веществе, %	67	93,89	91,95	95,28
Из массы растений образующийся гумус, т га ⁻¹	0,30	0,34	0,72	0,53
Качество пахоты (заделка растений в почву, %)	A ₁ - 96 A ₂ - 98 A ₃ - 94	A ₁ - 95 A ₂ - 95 A ₃ - 94	A ₁ - 95 A ₂ - 95 A ₃ - 93	A ₁ - 98 A ₂ - 94 A ₃ - 92

Наилучшая заделка сидератов наблюдалось в варианте: плуг + каток + дисковый нож. Длина сидератов мало влияла на качество их заделки.

Более подходящими способами обработки полей с запаханными сидератами при их подготовке для посева озимых оказались следующие: выравнивание с мелким рыхлением поверхности шлейф-рыхлителем и мелкая предпосевная обработка ножевой вращающейся бороной или комбинированным культиватором с S-образными пружинными зубьями. Они обеспечивают качественную подготовку почвы без выворачивания на поверхности запаханных растений.

В условиях опытов больше всего гумуса образуется из ярового рапса – 0,72 т га⁻¹, меньше образует перелог - 0,53 т га⁻¹, озимый рапс- 0,34 т га⁻¹, красный клевер- 0,30 т га⁻¹ (Гэмсте И., 1991).

В опыте изучена структура почвы и плотность строения пахотного слоя (10-20 см), где находится основная масса запаханных сидератов. По всем вариантам структура почвы хорошая, количество глыб колеблется от 8,3- 20,8% (табл. 2), фракция пыли практически не наблюдается.

Таблица 2.

Структура почвы на глубине 0-10 см (количество глыб > 10 мм, %)

Способ заделки сидератов (Ф _А)	Сидераты (Ф _Б)			
	Клевер красный	Озимый рапс	Яровой рапс	Перелог
Плуг + каток + дисковый нож	19,7	17,0	20,8	19,7
Плуг + дисковый нож	15,8	14,3	14,5	15,0
Плуг	11,5	12,5	8,3	10,0
В среднем	14,5	14,6	14,3	14,9

Плотность строения пахотного слоя по вариантам колебалась от 1,34- 1,51 г см⁻³ (табл. 3). На основании этих данных можно сделать вывод, что метеорологические условия и промежуток времени между пахотой до сева способствовали образованию

достаточно плотной почвы. Различия по вариантам способов заделки сидератов были незначительны (1,43- 1,45 г см⁻³).

Таблица 3.

Плотность строения пахотного слоя на глубине 10- 20 см, г см⁻³

Способ заделки сидератов (Ф _А)	Сидераты (Ф _Б)			
	Клевер красный	Озимый рапс	Яровой рапс	Перелог
Плуг + каток + дисковый нож	1,49	1,47	1,43	1,35
Плуг + дисковый нож	1,51	1,46	1,34	1,46
Плуг	1,44	1,51	1,45	1,41
В среднем	1,48	1,48	1,44	1,41

Наибольшая плотность почвы наблюдалась в варианте, где отсутствовали каток и дисковый нож. Вид зеленого удобрения и урожайность оказывал более существенное влияние на плотность строения пахотного слоя (табл. 3). Более рыхлая почва была после перелога и ярового рапса (наибольший урожай зеленой массы), а наиболее плотная - после озимого рапса и клевера красного, урожайность которых была ниже.

Технология и вид сидератов не оказали существенного влияния на всхожесть озимой пшеницы. Среднее количество всходов в зависимости от способов заделки сидератов составляло 322- 344 шт. м⁻², а от вида сидератов- 234- 344 шт. м⁻² (табл. 4).

Таблица 4.

Число всходов озимой пшеницы, шт. м⁻²

Способ заделки сидератов (Ф _А)	Сидераты (Ф _Б)				
	Клевер красный	Озимый рапс	Яровой рапс	Перелог	В среднем
Плуг + каток + дисковый нож	326	342	328	291	322
Плуг + дисковый нож	334	325	351	266	344
Плуг	319	331	325	316	322
В среднем	326	332	334	324	

Средний коэффициент вариации количества всходов озимой пшеницы колебался по вариантам от 15.1 – 19 %.

Технология заделки и вид сидератов оказали существенное влияние на урожайность озимой пшеницы (табл.5). Наиболее высокий урожай зерна получен при заделке сидератов, в комбинации: плуг + каток + дисковый нож.

Таблица 5.

Влияния способа заделки сидератов на урожайность озимой пшеницы, т га⁻¹

Способ заделки сидератов (Ф _А)	Сидераты (Ф _Б)		
	озимый рапс	яровой рапс	в среднем
Плуг + каток + дисковый нож	3,67	3,77	3,72
Плуг + дисковый нож	2,87	3,03	2,95
Плуг	2,85	2,96	2,90
В среднем	3,13	3,25	

НСР_{0,05} = 1,05 т га⁻¹
Для частных различий

НСР_{0,05} = 0,74 т га⁻¹
варианты запахивания

НСР_{0,05} = 0,61 т га⁻¹
варианты сидератов

В 2001-2002 годах в хозяйстве «Мазкалныни» проведена производственная оценка эффективности применения сидеральных удобрений в пропашном севообороте. Летом и осенью 2001 года проводился трехкратный посев с заделкой в почву сидератов (редька масличная в смеси с яровым рапсом). Это повысило плодородие почвы и снизило ее засоренность сорняками. Благодаря этому в 2002 году урожайность картофеля увеличилась на 35...40 % , а число операций по уходу (уничтожению сорняков) сократилось в три раза.

Запахивание сидеральных культур без предварительного измельчения растений, включая длинностебельных, по сравнению с их предварительным измельчением экономически выгодно. Это позволяет сэкономить труд 1,4-1,8 чел.ч./га, топливо – 6-8 кг/га и средств – 5,60- 7,20 Латы/га (9,50-12,30 Долл.США/га) [2].

Выводы

1. Рационально укомплектованный плуг (полувинтовые корпуса расширенного до 50 см захвата с регулируемым отвалом, усовершенствованным углоснимом и увеличенным расстоянием между корпусами) даёт возможность качественно заделывать в почву неизмельчённые сидераты. Наилучшим вариантом заделки сидератов является комплектация: плуг + дисковой нож + каток. Он обеспечил более высокую урожайность озимой пшеницы.
2. Структура почвы в пахотном слое хорошая, остатки растений не влияли на качество предпосевной обработки и посева.
3. Технология заделки сидератов существенно не влияла на число всходов озимой пшеницы.
4. Использование сидеральных удобрений в пропашном севообороте повышало плодородие почвы и улучшало ее очистку от сорняков, увеличивало урожайность картофеля и сокращало объем работ по уходу за ними
5. Оптимизация технологии и усовершенствование пахотного агрегата для заделки сидератов в почву без их предварительного измельчения позволяет сэкономить труд 1,4-1,8 чел.ч./га, топливо – 6-8 кг/га и средств – 5,60- 7,20 Латы/га (9,50-12,30 Долл.США/га).

Литература

1. R. Timbare. Paaugstināsim organiskās vielas saturu augsnē. // Ražība. – 1998.-Nr.10. - 1. - 6.
2. A. Cēsnieks, A. Vilde, J. Liepiņš, M. Ausmane, I. Melngalvis, S. Cēsnieks. Intriroduction of green manure without previous shredding – environment friendly raising of soil fertility.// Field technologies & environment: Proceeding of the international Conference – Lithuania, Raudondvaris. – 1998. - 109.- 115.