

DEPENDANCE OF WINTER TRITICALE YIELD ON SOIL CULTIVATION TECHNIQUES

**L.A. Bulavin, T.M. Bulavina, S.S. Nebyshinets, D.G. Simchenkov,
I.A. Sushchevich, I.E. Bobrik, F.N. Leonov**

Summary

The research results on the study of the influence of soil cultivation techniques and terms on winter triticale grain yield are presented in the paper. It has been established that to a certain extent this index is reliant on the soil cultivation for preceding crops. It is shown that for the purpose of resource saving on highly-cultivated soils when plowing is used for preceding crops, cultivation of winter triticale is effectual after nonmoldboard or shallow soil cultivation as well as using technologies of direct sowing.

Поступила 21.11.14

УДК 631.524.84:633.179:631.671.3:631.439:632.125

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЕФЛЯЦИОННООПАСНЫХ ПОЧВ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОДНОЛЕТНИХ ЗАСУХОУСТОЙЧИВЫХ ТРАВ

А.Н. Гапонюк, А.В. Сорока

*Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси,
г. Брест, Беларусь*

ВВЕДЕНИЕ

Для почвенных условий Белорусского Полесья характерно преобладание легких песчаных и супесчаных почв с неустойчивым водным режимом вследствие слабой водоудерживающей и высокой фильтрационной способности [1]. Пестрота почвенного покрова в этом регионе обусловлена генетическими особенностями почвообразующих пород, типовыми различиями почв, их гранулометрическим составом и степенью гидроморфизма. Преобладающими почвами в Полесье являются дерново-подзолистые и дерново-подзолистые заболоченные, дерновые заболоченные осушенные, торфяные и торфяно-минеральные осушенные [2]. Данные почвы характеризуются крайне низкой устойчивостью к дефляционным процессам и занимают в Полесье 1010,2 тыс. га [3]. Процессы ветровой эрозии на минеральных почвах в условиях Беларуси проявляются при скорости ветра 5–6 м/с, на осушенных торфяных – 8–9 м/с. На дегроторфяных почвах, площади которых постоянно увеличиваются, дефляционные процессы отмечается при более низких скоростях ветра – 3–5 м/с [4].

На дефляционноопасных почвах наиболее сильно посева сельскохозяйственных культур страдают ранней весной, когда на больших площадях почва не покрыта растительностью, и в результате выдувания и повреждения переносимым мелкоземом растения погибают. Вместе с почвой при дефляции выносятся семена и неокрепшие всходы растений, а озимые повреждаются из-за засекания, заноса их почвой и обнажения узлов кущения. Летом процессам ветровой эрозии подвержены преимущественно чистые пары и поля, занятые пропашными культурами [5]. Восстановление плодородия этих почв приходится возмещать огромными дополнительными затратами, что ведет к увеличению себестоимости сельскохозяйственной продукции.

Процессы деградации почв обуславливаются не только нерациональным использованием земель, но и изменением климата, которое проявляется в расширении территорий, затронутых засухами и засушливыми явлениями [6].

Поэтому для защиты почв от дефляции, которая наблюдается в Полесском регионе, необходимо включать в севообороты сельскохозяйственные культуры, которые улучшают агрофизические и агрохимические свойства почв, а также их устойчивость к деградационным процессам – засухоустойчивые однолетние и многолетние травы.

Однолетние кормовые культуры в основных и промежуточных посевах наряду с многолетними травами играют важную роль в создании прочной кормовой базы животноводства. Они являются одним из источников покрытия дефицита кормов в системе комбинированного зеленого конвейера в пастбищный период, а также дают сырье для приготовления силоса, сенажа и зерносенажа, травяной муки. Важным биологическим свойством однолетних трав является их скороспелость. От сева до уборки на зеленый корм проходит немногим более двух месяцев. Высев их в разные сроки позволяет регулировать поступление зеленого корма и получать его в нужное для хозяйства время [7].

В севооборотах однолетние травы занимают паровое поле и служат хорошим предшественником для озимых зерновых культур. Освобождая поля уже в конце июня – середине июля, они дают возможность гарантированно получать в этом же году дополнительно один-два урожая кормовых культур [8].

Просовидные культуры могут занять достойное место среди кормовых культур Республики Беларусь и по причине своей ограниченной потребности в средствах интенсификации. Расширение видового состава кормовых культур за счет засухоустойчивых просовидных целесообразно, т.к. сводит к минимуму негативные последствия поздних сроков посева [9].

Использование в зеленом конвейере однолетних засухоустойчивых трав экономически эффективно в связи с существенными изменениями почвенно-климатических условий в республике. Введение в севооборот кормовых культур, способных выдержать периодически повторяющиеся засухи, является одним из путей, позволяющих преодолеть последствия подобных экстремальных условий.

В агроландшафтах реальными факторами плодородия почв являются также их водно-физические свойства, которые при одинаковом гранулометрическом составе могут варьировать в широком диапазоне. Однако и сами растения, а также технология их возделывания оказывают различное влияние на агрофизические свойства почв. Поэтому исключительно большое значение имеет оценка способ-

ности самих культур воздействовать на агроэкологическое состояние почвы и способность защищать ее от эрозионной деградации.

Цель исследований – выявить изменения производительной способности и физических свойств дефляционноопасных почв Белорусского Полесья при возделывании однолетних засухоустойчивых трав.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые исследования проводились в 2012–2014 гг. на опытном стационаре «Мухавец» в ГУСП «Племзавод Мухавец» Брестского района, лабораторные – в ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси».

Полевой эксперимент заложен на типичных для условий Белорусского Полесья осушенных дефляционноопасных почвах: торфяно-минеральных, дерновых заболоченных и дерново-подзолистых заболоченных.

Морфологические особенности и строение исследуемых почв характеризуются следующим описанием почвенных разрезов:

Почва: Торфяно-минеральная, подстилаемая с глубины 0,3 м рыхлым песком

АРТ	0–28 см –	черного цвета, редко корни, плотный, влажный, переход ясный, смесь торфа и песка;
В₁G	28–65 см –	белесовато-сизого цвета, пятна легкого суглинка сизого цвета, затеки гумуса по корням растений, уплотненный, влажный, переход постепенный, песок рыхлый;
G₁	65–79 см –	сизого цвета, затеки по корням растений черного цвета, уплотненный, влажный, переход постепенный, песок рыхлый;
G₂	9–100 см –	сизого цвета, уплотненный сырой, песок рыхлый.

Почва: Дерново-глеевая песчаная на водно-ледниковом связном песке, сменяемом с глубины 0,4 м рыхлым песком

Ап	0–35 см –	пахотный горизонт черного цвета, густо пронизан корнями растений, комковатой структуры, уплотненный, сухой, переход ясный с затеками, песок связный;
В₁g	35–60 см –	желтовато-сизого цвета, пятна ржавого цвета, затеки черного цвета по корням растений, уплотненный, влажный, переход постепенный, песок рыхлый;
В₂G	60–105 см –	сизого цвета, пятнышки ржавого, затем черного цвета по корням растений, плотный, переход ясный, песок рыхлый;
G	105–150 см –	сизого цвета, плотный сырой, песок рыхлый.

Почва: Дерново-подзолистая слабogleеватая песчаная почва на водно-ледниковом связном песке, сменяемом с глубины 0,3 м рыхлым песком, подстилаемая с глубины 1,40 м легким суглинком

Ап	0–30 см –	светло-серого цвета, густо пронизан корнями растений, бесструктурный, уплотненный, сухой, встречаются камни d 5 см, переход ясный с затеками;
А₂В₁g	30–60 см –	светло-желтого цвета, много ржаво-охристых пятен, единично корни, бесструктурный, уплотненный, влажный, переход ясный;
В₂g	60–96 см –	белесовато-сизого цвета, пятна ржаво-охристого цвета, бесструктурный, влажный, переход постепенный;
В₃Cg	96–140 см –	сизого цвета, пятна ржавого цвета, плотный, влажный, переход ясный;
Dg	140–160 см –	сизого цвета, плотный, сырой, суглинок моренный.

Агрохимические показатели пахотных горизонтов изучаемых почв представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Агрохимические свойства пахотного горизонта исследуемых почв
опытного стационара**

Почва	рН _{KCl}	Гумус, %	Подвижный, мг/кг	
			P ₂ O ₅	K ₂ O
Торфяно-минеральная	5,61–5,78	24,41–29,61 ¹	211–260	210–216
Дерново-глеевая песчаная	5,87–5,98	3,91–4,18	118–132	150–183
Дерново-подзолистая песчаная	6,03–6,12	1,62–1,66	92–98	82–98

¹ – содержание органического вещества.

В качестве объектов исследований выступали однолетние просовидные кормовые культуры, адаптированные к почвенно-климатическим условиям Полесья, такие как: овес (сорт Запавет) + пелюшка (сорт Агат) – контроль; пайза (сорт Удалая); просо (сорт Белорусское). Нормы высева культур учитывались при 100%-ной посевной годности семян: пайза – 12,0 кг/га, просо – 30,0 кг/га, а также пелюшка – 160,0 кг/га + овес – 70,0 кг/га.

Посев трав проводился в первой декаде мая в 4-кратной повторности с рендомизированным размещением вариантов. Общая площадь делянки – 20 м². Общее количество делянок – 36. Агротехника возделывания сельскохозяйственных культур – общепринятая для республики. Минеральные удобрения под однолетние травы внесены согласно отраслевым регламентам: под просо и пайзу в дозе N₆₀P₇₀K₁₁₀, под пелюшко-овсяную смесь – N₆₀P₆₀K₉₀.

Учеты и наблюдения проведены согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (под редакцией Ю.К. Навоселова) [10].

В фазу начало выметывания метелки проводился сплошной поделяночный учет урожайности зеленой массы однолетних трав.

Для определения химического состава кормов отбирался средний пробный сноп с массой не менее 1 кг с двух несмежных повторностей. Расчет показателей продуктивности и химический анализ выполнялись в аккредитованной лаборатории ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси», осуществляющей контроль за качеством и безопасностью кормов, комбикормов и комбикормового сырья в Брестской области. Сухое вещество определяли по ГОСТ 27548–97 «Корма растительные. Методы определения содержания влаги». Сырой протеин определялся по методу Кейдаля (ГОСТ 13496.4–93).

Анализы по определению водно-физических свойств почв выполнялись по стандартным методикам [11].

Статистическая обработка экспериментального материала выполнена методом дисперсионного анализа с использованием программы MS Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследований, проведенных в 2012–2014 гг., установлено, что урожайность сухого вещества однолетних культур изменялась в зависимости от типа почв (табл. 2). Производительная способность торфяно-минеральной почвы, как

по годам, так и в среднем за три года оказалась максимальной. На дерново-глеевой почве урожайность сухого вещества снижалась и занимала промежуточное положение относительно торфяно-минеральной и дерново-подзолистой слабogleевой песчаной почв. На дерново-подзолистой песчаной почве слабogleевой вследствие недостатка влаги и низкого содержания питательных веществ получен самый низкий сбор сухого вещества трав.

В среднем за три года на торфяно-минеральной почве урожайность сухого вещества сформировалась на достаточно высоком уровне и находилась в пределах 32,8–41,5 ц/га в зависимости от видовых особенностей однолетних трав (табл. 2).

Таблица 2

**Урожайность однолетних трав в различные годы пользования
в зависимости от типа почв, ц/га сухого вещества**

Почва	Культура	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Средняя
Торфяно-минеральная	Овес + пелюшка	33,4	31,7	33,2	32,8
	Просо	37,1	35,4	40,2	37,6
	Пайза	39,9	40,8	43,8	41,5
	НСР ₀₅	2,4	2,7	3,0	
Дерново-глеевая песчаная	Овес + пелюшка	30,9	27,4	31,2	29,8
	Просо	33,3	34,5	38,5	35,4
	Пайза	35,4	39,1	40,4	38,3
	НСР ₀₅	1,8	2,1	1,7	
Дерново-подзолистая слабogleеватая песчаная	Овес + пелюшка	21,4	19,6	22,0	21,0
	Просо	23,0	24,3	27,8	25,0
	Пайза	25,4	26,5	30,9	27,6
	НСР ₀₅	1,6	1,3	1,5	

На дерново-глеевой почве урожайность сухого вещества однолетних культур составила 29,8–38,3 ц/га, а на дерново-подзолистой песчаной – 21,0–27,6 ц/га.

Следует отметить, что на всех типах почв в среднем за 3 года исследований самую высокую урожайность сформировала пайза, а самую низкую – пелюшко-овсяная смесь на всех почвенных разновидностях. Просо же по урожайности сухого вещества занимало промежуточное положение на всех почвах.

В среднем за 3 года засухоустойчивая просовидная культура пайза сформировала наибольшую урожайность сухого вещества на торфяно-минеральной почве – 41,5 ц/га. На дерново-глеевой почве сбор сухого вещества снизился до 38,3 ц/га, а на дерново-подзолистой слабogleеватой песчаной – до 27,6 ц/га.

На торфяно-минеральной почве выход кормовых единиц и сбор сырого протеина при возделывании всех исследуемых однолетних трав в среднем за три года оказались наибольшими (рис. 1, 2). Для дерново-глеевой песчаной почвы характерно промежуточное положение относительно торфяно-минеральной и дерново-подзолистой слабogleеватой песчаной почв. Самые низкие показатели отмечены на дерново-подзолистой слабogleеватой песчаной почве.

Среди однолетних культур на всех типах дефляционноопасных почв самая высокая продуктивность и сбор сырого протеина отмечен у пайзы (рис. 1, 2).

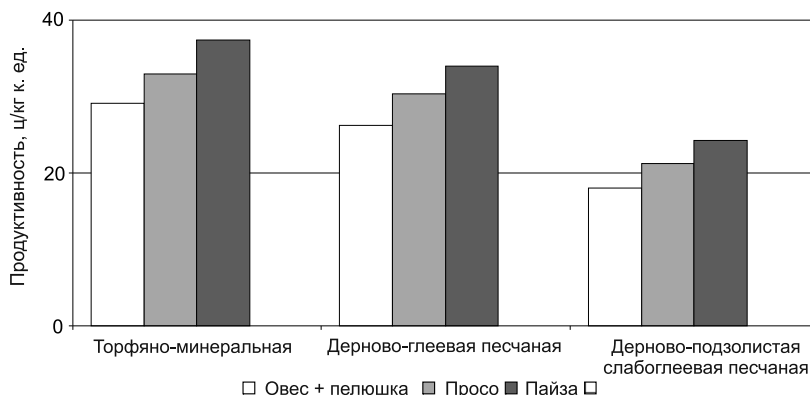


Рис. 1. Выход кормовых единиц однолетних трав на различных типах почв (в среднем за 3 года), ц/га

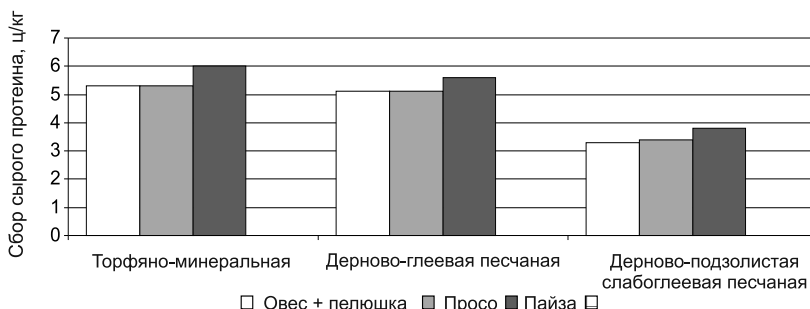


Рис. 2. Сбор сырого протеина однолетних трав на различных типах почв (в среднем за 3 года), ц/га

Для оценки плотности исследуемых почв при анализе физических свойств пахотного и подпахотного горизонтов почв использовалась классификация Н.А. Качинского, согласно которой почва по уплотнению подразделяется на четыре группы: $< 1,10 \text{ г/см}^3$ – почва хорошо окультурена или богата органическим веществом; $1,10\text{--}1,25 \text{ г/см}^3$ – свежевспаханная почва; $1,25\text{--}1,40 \text{ г/см}^3$ – пашня уплотнена; $1,40\text{--}1,50 \text{ г/см}^3$ – пашня сильноуплотнена; $> 1,50 \text{ г/см}^3$ – критическая плотность. Для большинства культурных растений оптимальной является плотность пахотного слоя $1,1\text{--}1,3 \text{ г/см}^3$ [12].

В конце вегетационного периода 2014 года (сентябрь) в опыте под возделываемыми однолетними травами наблюдались различные значения плотности в зависимости от видовых особенностей культур и разновидностей почв (табл. 3).

При возделывании однолетних трав на исследуемых почвах плотность пахотного слоя (0–20 см) находилась в пределах $0,76\text{--}1,49 \text{ г/см}^3$, а подпахотного (30–40 см) – $0,94\text{--}1,54 \text{ г/см}^3$ (табл. 3).

Возделывание однолетних трав способствовало разуплотнению верхнего слоя (0–10 см), т. к. у всех просовидных трав мочковатая корневая системы, позволяющая снизить плотность верхнего слоя. Значения плотности подпахотного слоя 30–40 см на исследуемых почвах отличались незначительно из-за того, что в данном слое меньшая доля корней, чем в поверхностных горизонтах.

**Влияние возделываемых однолетних трав на плотность пахотного
и подпахотного горизонтов почв опытного стационара**

Почва	Культура	Плотность, г/см ³		
		0–10 см	10–20 см	30–40 см
Торфяно-минеральная	Овес + пелюшка	0,76	0,85	0,96
	Просо	0,79	0,89	0,95
	Пайза	0,77	0,87	0,94
Дерново-глеевая песчаная	Овес + пелюшка	1,32	1,41	1,45
	Просо	1,34	1,40	1,46
	Пайза	1,34	1,38	1,45
Дерново-подзолистая сла- боглееватая песчаная	Овес + пелюшка	1,40	1,47	1,52
	Просо	1,42	1,49	1,54
	Пайза	1,42	1,46	1,51

ВЫВОДЫ

1. В условиях Полесья на торфяно-минеральной почве продуктивность однолетних трав формируется на высоком уровне. На дерново-глеевой песчаной почве продуктивность снижается и занимает промежуточное положение относительно торфяно-минеральной и дерново-подзолистой песчаной почв. Самая низкая продуктивность однолетних трав формируется на дерново-подзолистой слабоглееватой песчаной почве вследствие недостатка влаги, слабой обеспеченности элементами питания растений и менее благоприятных физических свойств.

2. Возделывание засухоустойчивой пайзы на дефляционноопасных торфяно-минеральной, дерново-глеевой, дерново-подзолистой песчаной почвах в регионе Полесья способствует получению корма с высоким сбором сырого протеина и выходом кормовых единиц с 1 га по сравнению с другими видами однолетних трав (просо, пелюшко-овсяная смесь).

3. Плотность исследуемых почв слабо изменяется от возделываемых трав, и существенно различаются по типам почв. На всех исследуемых почвенных разновидностях однолетние травы способствовали разуплотнению пахотного горизонта в слое 0–10 см.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Копылович, В.Л.* Продуктивность кормовых засухоустойчивых культур в экологическом сортоиспытании / В.Л. Копылович // Производство растениеводческой продукции: резервы снижения затрат и повышения качества: материалы междунауч.-практ. конф., г. Жодино, 10–11 июля 2008 г. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – С. 133–135.

2. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: практ. пособие / Г. И. Кузнецов [и др.]; под ред. Г.И. Кузнецова, Н.И. Смеяна. – Минск: Оргстрой, 2001. – С. 421–426.

3. Проектирование противоэрозионных комплексов и использование эрозионноопасных земель в разных ландшафтных зонах Беларуси: рекомендации под ред. А.Ф. Черныша. – Минск, 2005. – 52 с.

4. *Черныш, А.Ф.* Оценка факторов формирования эрозионных процессов в целях планирования и адаптации противозерозионных комплексов к почвенно-экологическим условиям Беларуси / А.Ф. Черныш, А.Э. Радюк // Почвоведение и агрохимия. – 2009. – № 2. – С. 23–31.
5. Почвоведение / И.С. Кауричев [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 719 с.
6. *Roseuzweig, C., Parry, M.L.* Potential impacts of climate change on world supply / C. Roseuzweig, M.L. Parry // Nature. – № 367 – 1994. – P. 133–138.
7. *Шлапунов, В.Н.* Кормовое поле Беларуси / В.Н. Шлапунов, В.С. Цыдик. – Барановичи: Барановичская укрупн. тип., 2003. – 304 с.
8. *Никончик, П.И.* Промежуточные культуры в севооборотах в условиях Белоруссии / П.И. Никончик // Пути увеличения пр-ва кормов за счет культур промежуточ. посева: материалы науч.-практ. семинара. – Жодино, 1982. – С.16–21.
9. Выращивание кормовых культур в условиях Беларуси: аналит. обзор / В.Н. Шлапунов [и др.] // БелНИИ земледелия и кормов. – Минск: Белорусский научный ин-т внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2002. – 68 с.
10. *Навоселов, Ю.К.* Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К. Навоселов, Г.Д. Харьков, Н.С. Шеховцов. – М.: ВИК, 1983. – 198 с.
11. Почвенная съемка. Руководство по полевым исследованиям и картированию почв. – М.: Изд-во Академии Наук СССР, 1959. – С. 299–301.
12. *Качинский, Н.А.* Физика почв / Н.А. Качинский. – М.: Высшая школа, 1965. – Ч. 1.– 323 с.

CHANGING OF THE PRODUCTIVE CAPACITY AND PHYSICAL PROPERTIES OF BELARUSIAN POLESYE SOILS IN THE CULTIVATION OF ANNUAL DROUGHT-RESISTANT GRASSES

A.N. Hapaniuk, A.V. Saroka

Summary

The data on the productivity of drought-resistant annual forage grasses and their effect on the density of different types of Polesye's soils are presented at the article. It was found that the greatest productivity annual grasses formed on peat-mineral soil. *Echinochloa frumentacea* formed the highest productivity among annual grasses on all soil types. Soil density of the under annual grasses depend on soil characteristics. In all studied soils annual grasses helped to reduce the density of the layer 0–10 cm.

Поступила 27.11.14