

## OF USING INFRARED THERMAL SPACE IMAGES TO STUDY THE SOIL COVER

M. F. Kuryanovich, Y. S. Davidovich, F. E. Shalkevich

### Summary

The possibilities of using infrared thermal images with a spatial resolution of 100 m obtained by the Landsat 8 survey system for soil interpretation are shown. On the example of key plots of arable and forest lands, the influence on the formation of the thermal field of soils of arable lands of their granulometric composition, degree of moisture content and content of organic matter is demonstrated, for forest lands – types of forest vegetation and its projective cover.

*Поступила 04.05.2022*

УДК 633.2:631.459:631.445.2

[https://doi.org/10.47612/0130-8475-2022-1\(68\)-31-39](https://doi.org/10.47612/0130-8475-2022-1(68)-31-39)

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ОДНОЛЕТНИХ И МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ЭРОДИРОВАННОСТИ (результаты длительных полевых опытов)

Н. Н. Цыбулько, А. М. Устинова, А. В. Юхновец, В. Б. Цырибко,  
И. И. Касьяненко, С. Д. Воронович

*Институт почвоведения и агрохимии,  
г. Минск, Беларусь*

### ВВЕДЕНИЕ

В Беларуси 473,3 тыс. га сельскохозяйственных земель подвержено водной эрозии. Эродированные почвы сконцентрированы в основном на пахотных землях – 361,7 тыс. га. Почвы с намытым верхом занимают на пашне 52,4 тыс. га [1]. При проведении крупномасштабных почвенных исследований эродированные почвы выделяются самостоятельными контурами. Это позволяет определить их площадь и учесть при кадастровой оценке земель.

Смыв гумуса и элементов минерального питания, ухудшение водно-физических и биологических свойств эродированных почв приводят к деградации их плодородия и снижению производительной способности. Отмечается, что потеря 1 см гумусового горизонта уменьшает потенциальную урожайность зерновых культур на 0,5–2,0 ц/га [2]. По литературным данным снижение урожайности сельскохозяйственных культур на эродированных почвах по отношению к неэродированным следующее: на слабоэродированных почвах – на 10–30 %; на среднеэродированных – на 30–60; на сильноэродированных почвах – на 60–80 %. Продуктивность в наибольшей мере снижают пропашные культуры, а в меньшей – многолетние травы [3].

Принято считать, что в условиях Беларуси средние недоборы урожая зерновых культур составляют на слабоэродированных почвах 12 %, среднеэродированных – 28, сильноэродированных – 40 %; пропашных культур – 20, 40, 60 соответственно; льна – 15, 34, 50; многолетних трав – 5, 18, 30 % [4].

Учет влияния эродированности на плодородие почв осуществляется посредством введения понижающего поправочного коэффициента к баллу почв. Величина этого коэффициента зависит от вида эрозии (водная или ветровая), степени эродированности и от культур, для которых проводится оценка [5].

Цель работы – обобщение многолетних данных, полученных в длительных стационарных полевых опытах, продуктивности однолетних и многолетних трав на дерново-подзолистых почвах в разной степени подверженных водной эрозии.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальной основой работы явились результаты длительных (2000–2021 гг.) полевых опытов, проведенных на двух стационарах Института почвоведения и агрохимии в северной и центральной почвенно-экологических провинциях Беларуси. В северной провинции исследования выполняли в полевых опытах, заложенных по почвенно-геоморфологическому профилю от водораздельной равнины до нижней части склона. Склон северо-восточной экспозиции, выпуклый, крутизной – 5–7°. Почвы стационара – в разной степени смытые дерново-подзолистые легкосуглинистые, сформированные на мощных моренных суглинках. В центральной почвенно-экологической провинции исследования выполняли на стационарных стоковых площадках, развернутых на склоне южной экспозиции, крутизной 5–7° и склоне северной экспозиции, крутизной 3–5°. Почвы стационара – в разной степени смытые дерново-подзолистые легкосуглинистые, сформированные на лессовидных суглинках. Диапазоны изменений агрохимических показателей почв приведены в таблице 1.

Таблица 1

### Диапазоны значений агрохимических показателей пахотного горизонта почв

Почва	Степень смытости почвы	Агрохимические показатели пахотного слоя почв (Ап)			
		рН <sub>KCl</sub>	гумус, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
				мг/кг почвы	
Дерново-подзолистая на лёссовидных суглинках	Несмытая	4,23–6,50	1,43–3,20	200–323	134–425
	Слабосмытая	4,20–6,50	1,41–2,61	157–250	157–328
	Среднесмытая	4,11–6,33	1,01–2,47	150–235	121–256
	Сильносмытая	4,09–6,16	1,00–2,14	139–214	101–273
Дерново-подзолистая на моренных суглинках	Несмытая	5,05–6,80	1,74–2,66	175–353	153–303
	Слабосмытая	5,93–6,29	1,65–2,26	121–284	131–255
	Среднесмытая	5,47–6,93	1,45–2,10	118–235	121–251
	Сильносмытая	5,29–6,16	1,00–1,79	106–209	118–238

Исследования проводили методом постановки полевых опытов. Продуктивность однолетних и многолетних трав изучали в плодосменных, зернотравяных и травяно-зерновых севооборотах, а также при бессменном возделывании (галега восточная). Все культуры возделывали в соответствии с утвержденными организационно-технологическими нормативами [6–8].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

*Многолетние бобовые и бобово-злаковые травосмеси.* Принято считать, что из сельскохозяйственных культур многолетние травы в наименьшей степени реагируют на эродированность почв. По литературным данным урожайность их составляет на слабозэродированных почвах 90–95 %, на среднеэродированных – 85–90, на сильноэродированных – 60–75 % от урожайности на несмытых почвах [9].

В наших исследованиях на дерново-подзолистых почвах, сформированных на лессовидных и моренных суглинках, из бобовых трав возделывали люцерну посевную, клевер луговой и галегу восточную, из бобово-злаковых травосмесей – клевер луговой с тимофеевкой луговой.

На дерново-подзолистых почвах на лессовидных суглинках, расположенных на склоне южной экспозиции с крутизной 5–7°, получены 11-летние данные по продуктивности люцерны посевной на несмытой, среднесмытой, сильносмытой и намытой почвах. Урожайность зеленой массы ее колебалась по годам на несмытой почве от 345,9 до 1080,6 ц/га, на среднесмытой почве – от 317,1 до 961,2, на сильносмытой почве – от 246,5 до 864,7 и на намытой почве – от 362,4 до 891,8 ц/га, а в среднем составила 698,8, 603,5, 544,6 и 651,3 ц/га соответственно. Урожайность культуры на среднесмытой почве была ниже по сравнению с несмытой почвой в среднем на 43,8 ц/га зеленой массы (8 %), на сильносмытой почве – на 79,0 ц/га (14 %), на намытой почве – на 64,6 ц/га (11 %) (табл. 2).

На дерново-подзолистых почвах на лессовидных суглинках, расположенных на склоне северной экспозиции с крутизной 3–5°, получены 2-летние данные по продуктивности люцерны. Урожайность ее на несмытой почве колебалась по годам от 380,0 до 849,4 ц/га зеленой массы, на слабосмытой почве – от 347,1 до 700,0 ц/га, на среднесмытой почве – от 298,2 до 561,2 ц/га и на намытой почве – от 482,4 до 761,8 ц/га зеленой массы, а в среднем составила 614,7, 523,5, 429,7 и 622,1 ц/га соответственно. Урожайность культуры на слабосмытой почве была ниже по сравнению с несмытой почвой в среднем на 91,2 ц/га зеленой массы (15 %), на среднесмытой почве – на 185,0 ц/га (30 %) (табл. 2).

Таблица 2

### Влияние степени смытости дерново-подзолистых почв на продуктивность многолетних бобовых и бобово-злаковых трав

Культура количество лет опытов	Степень смытости почвы	Урожайность зеленой массы за годы исследований, ц/га			Снижение (–) или прибавка (+) зерна к несмытой почве	
		мини- мальная	макси- мальная	средняя	ц/га	%
Дерново-подзолистая почва на лессовидных суглинках. Склон южной экспозиции, крутизной 5–7°						
Клевер с тимофеевкой 3	Несмытая	332,3	800,9	571,4	–	–
	Среднесмытая	299,1	765,5	527,6	–43,8	–8
	Сильносмытая	284,1	714,5	492,3	–79,0	–14
	Намытая	283,2	721,4	506,8	–64,6	–11
Люцерна посевная 11	Несмытая	345,9	1080,6	698,8	–	–
	Среднесмытая	317,1	961,2	603,5	–95,2	–14
	Сильносмытая	246,5	864,7	544,6	–154,1	–22
	Намытая	362,4	891,8	651,3	–47,4	–7

Культура количество лет опытов	Степень смытости почвы	Урожайность зеленой массы за годы исследований, ц/га			Снижение (-) или прибавка (+) зерна к несмытой почве	
		мини- мальная	макси- мальная	средняя	ц/га	%
Дерново-подзолистая почва на лессовидных суглинках. Склон северной экспозиции, крутизной 3–5°						
Клевер луговой 2	Несмытая	321,0	680,5	500,7	–	–
	Слабосмытая	261,9	604,8	433,3	–67,4	–13
	Среднесмытая	260,0	548,1	404,0	–96,7	–19
Люцерна посевная 2	Несмытая	380,0	849,4	614,7	–	–
	Слабосмытая	347,1	700,0	523,5	–91,2	–15
	Среднесмытая	298,2	561,2	429,7	–185,0	–30
Галега восточная 9	Несмытая	458,8	845,3	683,0	–	–
	Слабосмытая	431,8	740,0	597,0	–86,0	–13
	Среднесмытая	331,2	682,9	536,6	–146,4	–21
Дерново-подзолистая почва на моренных суглинках. Склон северо-восточной экспозиции, крутизной 5–7°						
Клевер с тимopheевкой 3	Несмытая	317,3	557,7	428,9	–	–
	Среднесмытая	288,2	460,0	373,0	–55,9	–13
	Сильносмытая	236,4	455,0	329,8	–99,1	–23
Люцерна посевная 8	Несмытая	318,8	657,6	448,8	–	–
	Среднесмытая	255,3	558,2	375,7	–73,1	–16
	Сильносмытая	197,6	525,9	329,0	–119,8	–27
	Намытая	225,3	615,3	385,8	–63,0	–14

Анализ данных показал следующее, во-первых, на почвах с одинаковой эродированностью урожайность люцерны на склоне южной экспозиции была в среднем на 173,8 ц/га зеленой массы, или на 29 % выше, чем на склоне северной экспозиции, а во-вторых, на склоне северной экспозиции влияние степени эродированности почвы на снижение продуктивности культуры проявлялось более существенно.

В исследованиях на дерново-подзолистых почвах, сформированных на моренных суглинках, расположенных на склоне северо-восточной экспозиции с крутизной 5–7°, продуктивность люцерны посевной колебалась по годам (8 лет опытов) на несмытой почве от 318,8 до 657,6 ц/га зеленой массы, на среднесмытой почве – от 255,3 до 558,2, на сильносмытой почве – от 197,6 до 525,9 и на намытой почве – от 225,3 до 615,3 ц/га зеленой массы, а в среднем составила соответственно 448,8, 375,7, 329,0 и 385,8 ц/га зеленой массы. Урожайность на среднесмытой почве была ниже по сравнению с несмытой почвой в среднем на 73,1 ц/га (16 %), на сильносмытой – на 119,8 ц/га (27 %), на глееватой намытой почве – на 63,0 ц/га (14 %).

Галегу восточную возделывали бессменно в течение 9 лет на дерново-подзолистых почвах на лессовидных суглинках на склоне северной экспозиции на несмытой, слабосмытой и среднесмытой почвах. Продуктивность ее за годы исследований колебалась на несмытой почве от 458,8 до 845,3 ц/га зеленой массы, а в среднем за 9 лет составила 683 ц/га зеленой массы. На слабосмытой почве

средняя урожайность была ниже 86,0 ц/га, или на 13 %, на среднесмытой почве – на 146,4 ц/га, или на 21 %.

По клеверу луговому, который возделывали на дерново-подзолистых почвах на лессовидных суглинках на склоне северной экспозиции, имеются данные за 2 года опытов. При средней урожайности его на несмытой почве 500,7 ц/га зеленой массы снижение ее на слабосмытой почве составило 67,4 ц/га (13 %), на среднесмытой почве – 96,7 ц/га (19 %).

Анализ экспериментальных данных показал, что при одинаковых почвенно-геоморфологических условиях наибольшую продуктивность из изучаемых бобовых трав обеспечила галега восточная, ниже люцерна посевная и клевер луговой. На слабосмытых почвах относительное снижение урожайности этих культур по отношению к несмытой почве примерно одинаковое – 13–15 %, а на среднесмытых почвах люцерна посевная в большей степени снижает урожайность (30 %) по сравнению с галеей восточной и клевером луговым – 19–21 %.

Бобово-злаковую травосмесь (клевер луговой и тимофеевку луговую) возделывали в течение 3 лет на дерново-подзолистых почвах на лессовидных суглинках, расположенных на склоне южной экспозиции с крутизной 5–7°, и на дерново-подзолистых почвах, сформированных на моренных суглинках, расположенных на склоне северо-восточной экспозиции с крутизной 5–7°.

На дерново-подзолистых почвах на лессовидных суглинках урожайность бобово-злаковой травосмеси изменялась за годы исследований в зависимости от складывающихся условий вегетационных периодов на несмытой почве от 332,3 до 800,9 ц/га зеленой массы, на среднесмытой почве – от 299,1 до 765,5 ц/га, на сильноосмытой почве – от 284,1 до 714,5 ц/га, на намытой почве – от 283,2 до 721,4 ц/га зеленой массы. В среднем за 3 года опытов абсолютное снижение продуктивности на средне- и сильноосмытой почвах по отношению к несмытой составило соответственно 43,8 и 79,0 ц/га зеленой массы, а относительное – 8 и 14 %. На глееватой намытой почве она была также ниже на 64,6 ц/га, или на 11 %.

На дерново-подзолистых почвах на моренных суглинках продуктивность бобово-злаковой травосмеси была ниже по сравнению с почвами на лессовидных суглинках. На несмытой почве она колебалась по годам в пределах 317,3–557,7 ц/га зеленой массы и в среднем составила 428,9 ц/га. На среднесмытой почве средняя урожайность зеленой массы была ниже на 55,9 ц/га, или на 13 %, на сильноосмытой почве – на 99,1 ц/га, или на 23 %. То есть на этих почвах наблюдалось более существенное влияние их эродированности.

*Однолетние травы (горох- и пелюшко-овсяные смеси на зеленую массу).* Эродированность почв оказывает существенное влияние на урожайность однолетних бобово-злаковых трав – горохо-овсяных и пелюшко-овсяных травосмесей.

В 11-летних полевых опытах на дерново-подзолистых почвах на лессовидных суглинках, расположенных на склоне южной экспозиции с крутизной 5–7°, получены данные по продуктивности горохо-овсяной травосмеси на несмытой, среднесмытой, сильноосмытой и намытой почвах. Урожайность ее колебалась по годам в зависимости от складывающихся гидротермических условий вегетационных периодов в очень широких пределах – на несмытой почве от 172,2 до 781,1 ц/га зеленой массы, на среднесмытой почве – от 138,3 до 722,8, на сильноосмытой почве – от 126,1 до 664,4 и на намытой почве – от 103,9 до 930,0 ц/га зеленой массы. В среднем за годы исследований она составила 341,0, 295,2, 269,3 и 356,5 ц/га соответственно.

Урожайность однолетних трав на среднесмытой почве была ниже по сравнению с несмытой почвой в среднем на 45,8 ц/га зеленой массы (13 %), на сильносмытой почве – на 71,7 ц/га (21 %), а на намытой почве – на 15,5 ц/га (4 %) выше (табл. 3).

Таблица 3

**Влияние степени смытости дерново-подзолистых почв на продуктивность однолетних трав (горохо- и пелюшко-овсяные смеси)**

Кол-во лет опытов	Степень смытости почвы	Урожайность зеленой массы за годы исследований, ц/га			Снижение (–) или прибавка (+) зерна к несмытой почве	
		мини-мальная	макси-мальная	средняя	ц/га	%
Дерново-подзолистая почва на лессовидных суглинках. Склон южной экспозиции, крутизной 5–7°						
11	Несмытая	172,2	781,1	341,0	–	–
	Среднесмытая	138,3	722,8	295,2	–45,8	–13
	Сильносмытая	126,1	664,4	269,3	–71,7	–21
	Намытая	103,9	930,0	356,5	15,5	4
Дерново-подзолистая почва на лессовидных суглинках. Склон северной экспозиции, крутизной 3–5°						
5	Несмытая	226,1	493,3	433,4	–	–
	Слабосмытая	258,3	466,7	391,8	–41,7	–10
	Среднесмытая	170,6	464,4	341,9	–91,5	–21
	Намытая	169,4	536,1	352,2	–81,2	–19
Дерново-подзолистая почва на моренных суглинках. Склон северо-восточной экспозиции, крутизной 5–7°						
8	Несмытая	177,8	425,6	288,2	–	–
	Среднесмытая	154,4	301,1	233,0	–55,2	–19
	Сильносмытая	116,7	282,2	206,9	–81,3	–28
	Намытая	177,2	327,8	238,9	–49,3	–17

На дерново-подзолистых почвах на лессовидных суглинках, расположенных на склоне северной экспозиции с крутизной 3–5°, продуктивность однолетних трав в целом была выше, чем на склоне южной экспозиции, что обусловлено лучшей влагообеспеченностью растений. В среднем за 5-летний период исследований урожайность горохо-овсяной травосмеси составила на несмытой почве 433,4 ц/га зеленой массы, на слабосмытой почве – 391,8, на среднесмытой почве – 341,9 ц/га и на намытой почве – 352,2 ц/га зеленой массы. Урожайность на слабо-, среднесмытой и намытой почвах была ниже по сравнению с несмытой почвой соответственно на 41,7, 91,5 и 81,2 ц/га зеленой массы, или на 10, 21 и 19 %.

Наиболее низкая продуктивность однолетних бобово-злаковых травосмесей формировалась на дерново-подзолистых почвах на моренных суглинках, которая изменялась за 8 лет опытов на несмытой почве от 177,8 до 425,6 ц/га зеленой массы, на среднесмытой почве – от 154,4 до 301,1, на сильносмытой почве – от 116,7 до 282,2 ц/га и на намытой почве – от 177,2 до 327,8 ц/га зеленой массы. Урожайность однолетних трав на среднесмытой почве была ниже по сравнению с несмытой почвой в среднем на 55,2 ц/га зеленой массы (19 %), на сильносмытой почве – на 81,3 ц/га (28 %), на намытой почве – на 49,3 ц/га (17 %).

При кадастровой оценке сельскохозяйственных земель влияние степени эродированности на плодородие почв устанавливается через понижающие коэффициенты к баллу почв, определяемому по шкале. Понижающие поправочные коэффициенты на эродированность к баллу почв составляют в среднем для слабосмытых почв 0,884, среднесмытых почв – 0,736, сильносмытых почв – 0,609 и для намытых почв – 0,958. Поправочные коэффициенты установлены также для 4 групп сельскохозяйственных культур – зерновые и зернобобовые, пропашные, лен, многолетние травы. Поправочные коэффициенты для многолетних трав в целом составляют на слабосмытых почвах 0,93, на среднесмытых почвах – 0,82, на сильносмытых почвах – 0,70, на намытых почвах – 0,98 [5].

По результатам анализа и обобщения многолетних данных продуктивности однолетних и многолетних трав, полученных в длительных стационарных опытах на дерново-подзолистых почвах, подверженных водной эрозии, определены средневзвешенные коэффициенты снижения производительной способности почв разной степени эрозионной деградации по многолетним бобовым, бобово-злаковым травосмесям и однолетним травам (табл. 4).

Таблица 4

**Коэффициенты снижения производительной способности дерново-подзолистых почв разной степени смытости по культурам**

Степень смытости почвы	Многолетние травы*	Многолетние бобовые травы	Многолетние бобово-злаковые травосмеси	Однолетние бобово-злаковые травосмеси
Несмытая	1,00	1,00	1,00	1,00
Слабосмытая	0,93	0,86	Нет данных	0,90
Среднесмытая	0,82	0,80	0,89	0,82
Сильносмытая	0,70	0,75	0,81	0,75
Намытая	0,98	0,89	0,89	0,84

\* Принятые (существующие) коэффициенты.

В условиях полевых опытов коэффициенты снижения продуктивности многолетних бобовых трав (клевер луговой, люцерна посевная, галега восточная) составили на слабо-, средне- и сильносмытой почвах 0,86, 0,80 и 0,75 соответственно, на намытой почве – 0,89. Коэффициенты снижения продуктивности многолетней бобово-злаковой травосмеси (клевер луговой + тимopheевка луговая) на смытых почвах были выше.

Коэффициенты снижения производительной способности дерново-подзолистых почв разной степени смытости для однолетних бобово-злаковых травосмесей на средне- и сильносмытых почвах были такими же, как и для многолетних бобовых трав, а на намытой почве несколько ниже.

## ВЫВОДЫ

1. В условиях полевых опытов при соблюдении технологий возделывания (технологических регламентов) многолетние бобовые травы снижают урожайность на дерново-подзолистых слабосмытых почвах в среднем на 14 % по сравнению с неэродированными почвами, на средне- и сильносмытых почвах – на 20 и 25



соответственно. В зависимости от складывающихся гидротермических условий вегетационного периода уменьшение может достигать 30 %. При одинаковых почвенно-геоморфологических условиях люцерна посевная в большей степени снижает урожайность по сравнению с галегой восточной и клевером луговым.

2. Многолетние бобово-злаковые травосмеси снижают урожайность на дерново-подзолистых среднесмытых почвах в среднем на 11 %, на сильносмытых почвах – на 19 %. На дерново-подзолистых почвах на моренных суглинках продуктивность бобово-злаковой травосмеси ниже по сравнению с почвами на лесовидных суглинках.

3. Однолетние бобово-злаковые травосмеси снижают урожайность на дерново-подзолистых слабосмытых почвах в среднем на 10 % по сравнению с незерообразованными почвами, на средне- и сильносмытых почвах – на 18 и 25, соответственно. Однолетние травы в большей степени снижают урожайность на дерново-подзолистых почвах на моренных суглинках по сравнению с почвами на лесовидных суглинках.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: практ. пособие; под ред. Г. И. Кузнецова, Н. И. Смеяна. – Минск: Оргстрой, 2001. – 432 с.

2. Ковда, В. А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана / В. А. Ковда. – М.: Наука, 1981. – 250 с.

3. Ванин, Д. Е. Научные основы природоохранных ресурсосберегающих интенсивных систем земледелия / Д. Е. Ванин // Земледелие. – 1986. – №11. – С. 26–30.

4. Проектирование противоэрозионных комплексов и использование эрозионноопасных земель в разных ландшафтных зонах Беларуси: рекомендации / РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси»; под ред. А. Ф. Черныша. – Минск, 2005. – 52 с.

5. Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств: методика, технология, практика / Г. М. Мороз, [и др.]; под ред. Г. М. Мороза и В.В. Лапа. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 208 с.

6. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сборник отраслевых регламентов. – Минск: Ин-т аграрной экономики НАН Беларуси, 2005. – 460 с.

7. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сборник отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 288 с.

8. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сборник отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Науч. практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 469 с.

9. Кирюшин, В. И. Экологические основы земледелия / В. И. Кирюшин. – М.: Колос, 1996. – 367 с.



**INFLUENCE OF EROSION OF SOD-PODZOLIC SOILS  
ON THE PRODUCTIVITY OF AGRICULTURAL CROPS  
(RESULTS OF LONG-TERM FIELD EXPERIMENTS)**

**N. N. Tsybulka, A. M. Ustinova, A. V. Yukhnovets, V. B. Tsyrybka,  
I. I. Kasyanenko, S. D. Voronovich**

**Summary**

Perennial leguminous grasses reduce yields on sod-podzolic slightly washed soils by an average of 14 % compared to non-eroded soils, on medium and heavily washed soils – by 20 and 25 % respectively. Depending on the developing hydrothermal conditions of the growing season, the decrease can reach 30 %. Under the same soil-geomorphological conditions, the alfalfa of the north reduces the yield to a greater extent compared with the eastern galega and meadow clover.

Perennial legume-cereal grasses reduce yields on sod-podzolic medium-washed soils by an average of 11 %, on heavily washed soils – by 19 %. Annual legume-cereal grasses reduce yields on sod-podzolic slightly washed soils by an average of 10 % compared to non-aerated soils, on medium and heavily washed soils – by 18 and 25 % respectively. Annual grasses to a greater extent reduces the yield on sod-podzolic soils on moraine loams compared to soils on loess-like loams.

*Поступила 14.02.2022*