

19. Применение diaзотрофных и фосфатмобилизующих бактериальных препаратов при возделывании основных сельскохозяйственных культур / Т.Ф. Персикова [и др.]. – Горки: БГСХА, 2003. – 28 с.

20. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

## **PRODUCTIVITY OF TOMATOES DEPENDING ON APPLICATION OF FERTILIZERS ON A SOD-PODZOLIC LOAMY SAND SOIL**

**M.E. Koshman, V.V. Skorina**

### **Summary**

In researches on a sod-podzolic loamy sand soil application of full mineral fertilizer  $N_{80}P_{120}K_{100}$  has provided an increase of a harvest of tomatoes fruits of 10,1 t/ha at the general productivity of 35,7 t/ha, mass of 1 fruit 79 g and ovary fruits of 77,2%.

Processing of tomato plants by a bacterial preparation fitostimofos has provided identical agronomical efficiency in comparison with a full mineral fertilizer.

*Поступила 4 октября 2010 г.*

УДК 633.22:631.52

## **ПЛОДРОДИЕ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ГЛЕЕВАТЫХ ПОЧВ И СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЕКМАНИИ ОБЫКНОВЕННОЙ**

**А.С. Мееровский, Н.М. Модникова**

*Институт мелиорации, г. Минск, Беларусь*

### **ВВЕДЕНИЕ**

Одной из важнейших проблем сельского хозяйства является обеспечение стабильной урожайности в разные по погодным условиям годы. Стабильность достигается, прежде всего, соответствующим уровнем агротехники. Однако решающий фактор при этом – плодородие почв.

Развитие учения о плодородии почв связано с именем В.Р. Вильямса. Он детально исследовал формирование и развитие плодородия почвы в ходе природного почвообразования, рассмотрел условия проявления плодородия в зависимости от ряда свойств почвы, а также сформулировал основные положения об общих принципах повышения плодородия почв при их использовании в сельскохозяйственном производстве.

В настоящее время результативность работы всех отраслей агропромышленного комплекса оценивается, прежде всего, экономическими показателями. Семеноводство трав – многоэтапный процесс, включающий производство семян от суперэлиты до массовых репродукций. При этом на всех этапах необходимо обеспечить получение семян, соответствующих требуемым параметрам качества

при минимальных затратах. Их уровень во многом зависит от использования плодородия почв. Величина и стабильность семенной продуктивности лимитируется недостаточным почвенным плодородием. В последние десятилетия в республике выполнен большой объем исследований по установлению корреляционных связей урожайности сельскохозяйственных культур с показателями свойств почв, что позволило разработать оптимальные уровни для основных типов почв [1-5]. Большинство исследователей работало с зерновыми, картофелем, некоторыми техническими культурами. С семенниками многолетних трав подобных работ не было. Тем самым семенные посевы трав не могли участвовать в системе управления продуктивностью агроценозов. Поэтому целью исследований было установление корреляционных зависимостей урожайности семян многолетнего, влаголюбивого, верхового, корневищного злака – бекмании обыкновенной от свойств почв.

### МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились на типичных для Белорусского Поозерья мелиорированных дерново-подзолистых глееватых среднесуглинистых почвах в Сенненском районе на землях Витебской опытно-мелиоративной станции РУП «Институт мелиорации». В 2008г. были заложены полевые опыты с бекманией обыкновенной, сорт Жодинская.

Перед закладкой опыта были отобраны почвенные образцы в пахотном горизонте 0-30 см и проведены химические анализы. В почвенных образцах определяли рН солевой вытяжки в KCl на рН-метре, гидролитическую кислотность – по Каппену-Гильковицу, гумус – по Тюрину, подвижные формы фосфора и калия – по Кирсанову [6].

Полевые опыты велись согласно методике по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав научно-исследовательского института кормов им. В.Р. Вильямса: М.А. Смурыгин, Н.А. Михайличенко, М.И. Переправо и др. (1969, 1985, 1993) [7]. Общая площадь делянки 60 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Опыт двухфакторный: изучались способы посева (сплошной рядовой – ширина междурядий 7 см, черезрядный – 15 см, широкорядный – ширина междурядий 45 см), а также дозы удобрений (без удобрений, N<sub>45</sub>P<sub>30</sub>K<sub>45</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>).

Фосфорные и калийные удобрения вносились с осени в основную заправку почвы перед разбивкой опытного участка (2007г.), а также весной 2008-го, 2009 и 2010-го годов азотные, фосфорные и калийные удобрения вносили в один прием в фазу кущения бекмании обыкновенной.

Определение объемной влажности почвы проводили каждую декаду с момента начала вегетации бекмании обыкновенной до ее уборки на семена, в течение трех лет. Объемную массу определяли методом режущих цилиндров объемом 50 см<sup>3</sup>, которыми вырезали образцы с ненарушенной структурой. Для этого в точке определения объемной массы отрывался шурф глубиной 40 см. Стенка шурфа, из которой отбирались образцы, гладко зачищалась острой лопатой. На ней ножом наносились легкие линии на глубине 10 см, 20 и 30 см. Затем отбирались образцы в двукратной повторности и помещались в бьюксы, которые высушивали в термостате до постоянного веса, взвешивали и определяли объемную массу по формуле:

$$\rho = P/V, \text{ г/см}^3, \quad (1)$$

где P – масса сухой почвы в граммах, а V – объем.

При отборе почвенных образцов пробоотборником объемом 50 см<sup>3</sup> формула расчета объемной влажности упрощается и имеет вид:

$$W_{об} = 2 \times B, \%, \quad (2)$$

где B – масса воды в образце.

Объемная влажность – это отношение массы воды в образце определенного объема к объему образца:

$$W_{об} = B/V \times 100 \%, \quad (3)$$

где V – объем образца почвы с ненарушенной структурой, см<sup>3</sup>.

Учет урожая семян бекмании обыкновенной проводился на втором и третьем годах жизни, в начале полной спелости семян прямым комбайнированием с последующим обмолотом САМПО и послеуборочной доработкой семян с каждой учетной делянки отдельно.

Объектами исследования служили посевы бекмании обыкновенной, возделываемые на семена 2-го и 3-го годов жизни. Для изучения влияния на урожайность семян бекмании обыкновенной потенциального (естественного) и эффективного почвенного плодородия почвы были отобраны почвенные образцы на 15 делянках опыта. Отбор почвенных образцов проводился перед закладкой опытов, и образцы отбирались с учетом пестроты почвенного плодородия (рис. 1).

**Схема опыта  
Возделывание бекмании обыкновенной на семена**

Способы посева	Без удобрений		N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>45</sub>		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	
		5		10		15
Черезрядный посев (ширина междурядий 15 см)						
Сплошной рядовой посев	1		6		11	
		2		7		12
Широкорядный посев (ширина междурядий 45 см)		3	8		13	
	4			9		14

Рис. 1. Отбор почвенных образцов 2007г.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Почва опытного участка характеризовалась следующими агрохимическими показателями рН<sub>KCl</sub> – 6,49-7,16, гумус – 2,22-5,29%, подвижные формы P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 101,5-230,7 и K<sub>2</sub>O – 83,8-156,0 мг/кг почвы (табл. 1).

Средняя урожайность семян бекмании обыкновенной за два года представлена в табл. 2.

Проведенный дисперсионный анализ не выявил существенных различий сравниваемых средних значений по удобрениям и способам посева. Но выявил

## Плодородие почв и применение удобрений

значимые различия в урожайности семян бекмании обыкновенной при комбинации факторов (способов посева с дозами удобрений) при черезрядном способе посева с дозами удобрений  $N_{45}P_{30}K_{45}$  – 8,11 ц/га и  $N_{60}P_{60}K_{90}$  – 6,70, при сплошном рядовом с дозой  $N_{60}P_{60}K_{90}$  – 7,31 ц/га. Как видно из средних значений урожая, максимальным он был для комбинации удобрения  $N_{45}P_{30}K_{45}$  при черезрядном способе посева 8,11 ц/га и для комбинации удобрения  $N_{60}P_{60}K_{90}$  при сплошном рядовом способе посева 7,31 ц/га.

Таблица 1

**Агрохимическая характеристика пахотных горизонтов  
по делянкам опыта, д. Богданово, участок «Горивец»,  
поле №31; 0,8 га; ВОМС Сенненского района  
Витебской области, 2007 г.**

№ делянки	pH	Гумус, %	N общ. %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/кг	K <sub>2</sub> O мг/кг	CaO мг/кг	MgO мг/кг
1	6,65	4,37	0,42	190,0	107,2	1878	389,6
2	6,73	4,04	0,42	142,8	95,7	2116	393,9
3	6,49	4,16	0,34	123,0	112,7	2062	375,3
4	6,70	4,79	0,34	167,7	125,7	2194	409,2
5	6,69	2,22	0,20	173,3	145,7	1537	319,1
6	6,70	3,57	0,31	178,8	128,7	1990	387,1
7	6,84	3,60	0,22	150,7	131,0	1963	306,2
8	6,73	4,14	0,28	141,1	100,4	2124	386,6
9	6,84	3,36	0,20	101,5	113,5	1644	285,8
10	6,57	2,52	0,20	191,2	106,4	1706	334,5
11	6,84	5,29	0,39	158,7	156,0	2141	341,0
12	7,10	3,87	0,22	210,2	133,7	2329	320,5
13	6,86	4,41	0,31	173,1	105,1	2163	360,6
14	7,16	2,27	0,17	230,7	102,8	1762	200,9
15	6,86	4,43	0,31	161,5	83,8	2135	299,6
<b>ср.</b>	<b>6,78</b>	<b>3,80</b>	<b>0,29</b>	<b>166,29</b>	<b>116,56</b>	<b>1982,93</b>	<b>340,66</b>

Управление плодородием почвы в современном земледелии должно осуществляться на основе соответствующих моделей. Модель плодородия почвы представляет собой сочетание экспериментально установленных показателей плодородия, находящихся в тесной корреляции с величиной урожая. Модель плодородия разрабатывается для конкретных почвенно-климатических и производственных условий выращивания сельскохозяйственных культур.[8]

Далее был проведен регрессионный анализ данных с построением моделей линейной и нелинейных (логарифмической, степенной, экспоненциальной) зависимости урожайности семян от содержания гумуса в почве, поскольку из всех имеющихся химических показателей почвы (pH, гумус, общий N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO), построенные модели оказались адекватными только по гумусу (рис. 2).

Средняя урожайность семян бекмании обыкновенной 2009-2010 гг. (ц/га)

Способ посева	Без удобрений	N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>45</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Среднее по способам посева (НСР <sub>05</sub> = 1,16)
Черезрядный посев	4,65	8,11	6,70	6,49
Сплошной рядовой	5,21	6,33	7,31	6,28
Широкорядный посев	6,60	5,20	5,46	5,76
Среднее по удобрениям (НСР <sub>05</sub> = 1,16)	5,49	6,55	6,49	6,18

НСР<sub>05</sub> = 2,00 для сравнения частных средних

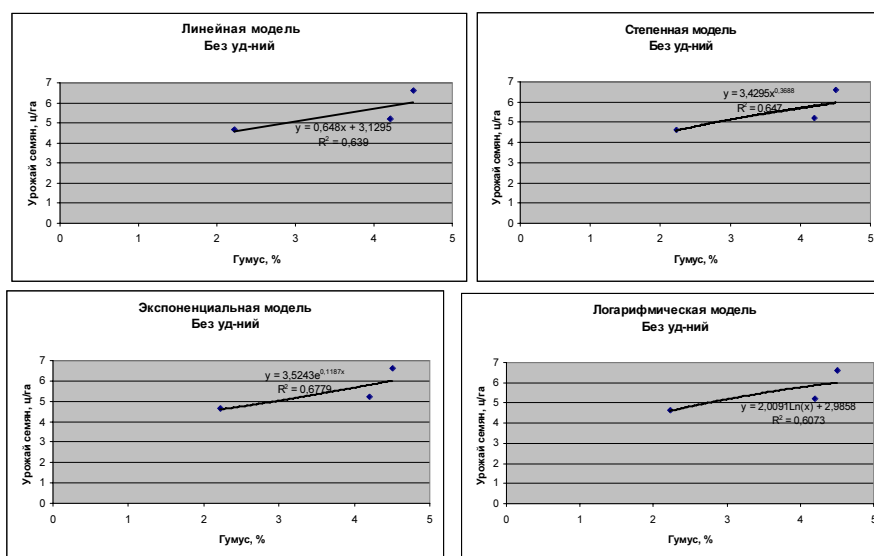


Рис. 2. Зависимость урожайности семян бекмании обыкновенной от содержания гумуса в почве

Как видно из рисунка 2 максимальное значение коэффициента детерминации ( $R^2$ ) = 0,6779 у экспоненциальной модели, следовательно, эта модель более точная. Далее, используя уравнение этой модели  $y = 3,5243e^{0,1187x}$  и указав вместо X определенное содержание гумуса в почве можно вычислить урожайность семян бекмании обыкновенной исходя из потенциального плодородия почвы.

Также был проведен регрессионный анализ данных, исходя из объемной влажности почвы, и установлена сильная корреляционная зависимость между урожайностью семян и объемной влажностью почвы (рис. 3).

Как видно из рисунка 3 максимальное значение коэффициента детерминации ( $R^2$ ) = 0,7655 у линейной модели, следовательно, здесь линейная зависимость

между двумя признаками и используя уравнение этой модели  $y = 0,2313x - 0,5589$  и указав вместо  $X$  определенное содержание объемной влажности почвы можно вычислить урожайность семян бекмании обыкновенной исходя из количества объемной влажности почвы.

Изучение влияния эффективного почвенного плодородия на урожайность семян бекмании обыкновенной рассмотрим на примере применения различных доз минерального удобрения. Были построены регрессионные модели зависимости урожайности семян бекмании обыкновенной от содержащегося в почве гумуса плюс внесенная доза NPK (рис. 4).

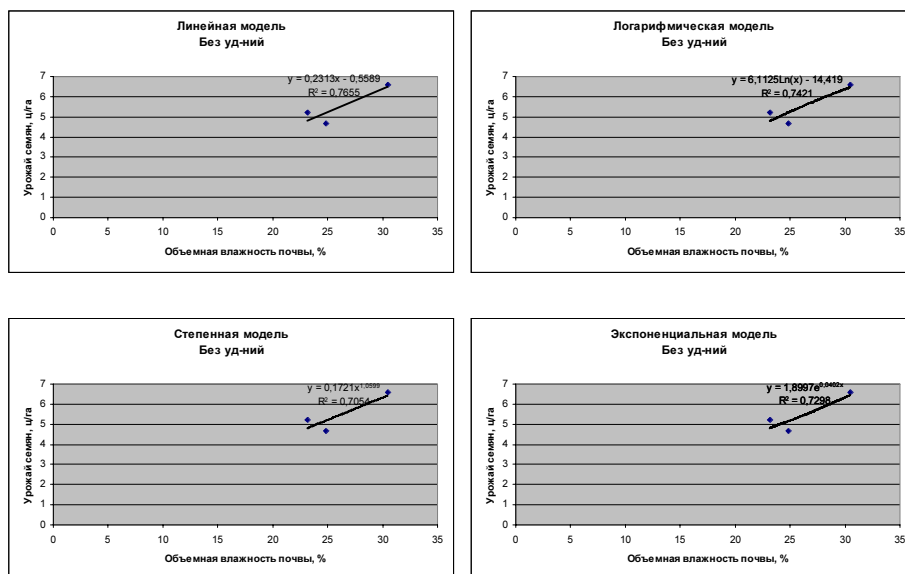


Рис 3. Зависимость урожайности семян бекмании обыкновенной от объемной влажности почвы

Как видно из рисунка 4 при изучении дозы удобрения  $N_{45}P_{30}K_{45}$  выявлена сильная корреляционная зависимость между изучаемыми признаками, как у линейной, так и у нелинейных моделей, а максимальное значение коэффициента детерминации ( $R^2$ ) = 0,9399 у линейной модели, следовательно, здесь линейная зависимость между признаками и используя уравнение этой модели  $y = -2,0661x + 13,379$  и указав вместо  $X$  определенное содержание гумуса в почве можно вычислить урожайность семян бекмании обыкновенной исходя из количества гумуса, но при определенном условии, внесении в почву  $N_{45}P_{30}K_{45}$  минерального удобрения, то есть от эффективного почвенного плодородия.

Если же рассматривать дозу удобрения, такую как  $N_{60}P_{60}K_{90}$  то также наблюдается сильная корреляционная зависимость у всех построенных моделей, но максимальный коэффициент детерминации ( $R^2$ ) = 0,9685 у экспоненциальной модели, следовательно, эта модель наиболее точная, используя уравнение этой модели  $y = 2,7429e^{0,2078x}$  и подставив вместо  $X$  точное содержание гумуса в почве, на поле подготавливаемом для возделывания бекмании обыкновенной на семена, можно вычислить будущую биологическую урожайность семян, исходя из наличия определенного количества гумуса и при внесении в почву  $N_{60}P_{60}K_{90}$  минерального удобрения.

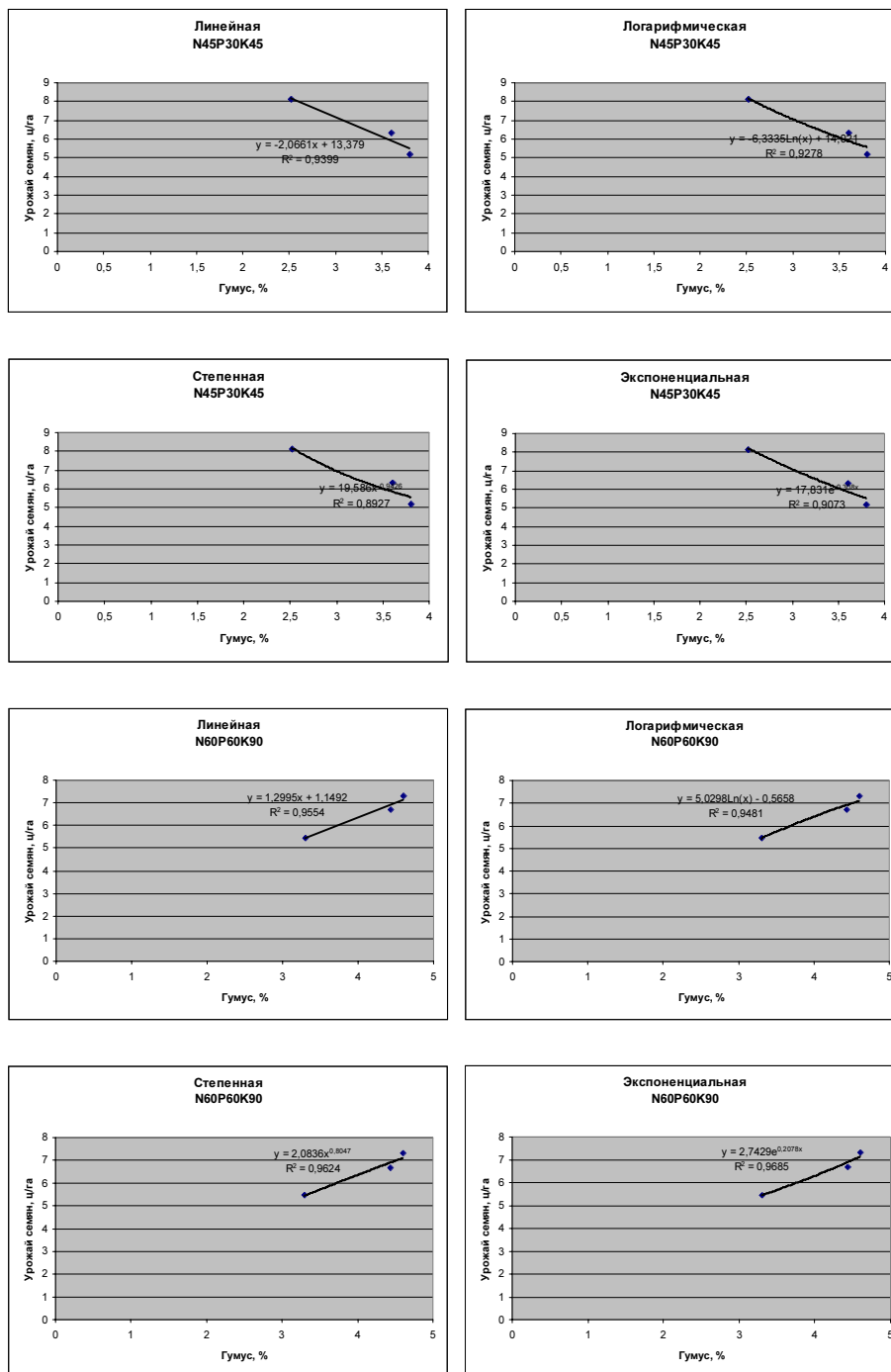


Рис. 4. Зависимость урожайности семян бекмании обыкновенной от содержания гумуса в почве и от внесенной дозы NPK

## ВЫВОДЫ

1. В опытах по изучению семенной продуктивности бекмании обыкновенной выявлена исключительная неоднородность свойств и показателей, характеризующих плодородие мелиорированных дерново-подзолистых глееватых почв Поозерья.
2. Установлена высокая корреляционная зависимость урожайности семян бекмании обыкновенной с содержанием в почве гумуса, описываемая уравнениями линейной модели  $y = 0,648x + 3,1295$  экспоненциальной  $y = 3,5243e^{0,1187x}$ .
3. Для погодных условий вегетационных периодов 2008-2010 гг. характерна зависимость урожайности семян бекмании обыкновенной от объемной влажности почв ( $y = 0,2313x - 0,5589$ ).
4. Полученные данные позволяют более рационально размещать семенные посевы многолетних злаковых трав, планировать семенную продуктивность, исходя, прежде всего, из содержания органического вещества и увлажненности земель.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лупинович, И.С. Значение агрохимических свойств почв при оценке их плодородия / И.С. Лупинович, Т.Н. Кулаковская, И.М. Богдевич [и др.] // Почвоведение. – 1968. – № 5. – С. 55-62.
2. Кулаковская, Т.Н. Оптимальные параметры плодородия почв / Т.Н. Кулаковская, В.Ю. Кнашис, И.М. Богдевич [и др.]; под. ред. Т.Н. Кулаковской. – М.: Колос, 1984. – 271 с.
3. Богдевич, И.М. Модель расширенного воспроизводства плодородия дерново-подзолистых почв / И.М. Богдевич // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1988. – №11. – С. 40-44.
4. Богдевич, И.М. Агрохимические пути повышения плодородия дерново-подзолистых почв: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.04 / И.М. Богдевич. – М., 1992. – 73 л.
5. Окультивирование связанных почв на объектах реконструкции осушительных систем: рекомендации / П.Ф. Тиво [и др.]. – Минск, 2008. – 24 с.
6. Минеев, В.Г. Практикум по агрохимии / В.Г. Минеев [и др.] – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 304 с.
7. Методические указания по селекции и семеноводству многолетних трав / З.Ш. Шамсудинов и др.]. – М.: ВНИИК, 1993. – 112 с.
8. Баздырев, Г.И. Земледелие / Г.И. Баздырев [и др.]. – М.: Колос, 2004. – 552 с.

## FERTILITY OF RECLAIMED SOD-PODZOLIC GLEYIC SOILS AND SEED PRODUCTIVITY OF BECKMANNIA ERUCIFORMIS

A.S. Meerovskij, N.M. Modnikova

### Summary

In article the influence of potential and effective soil fertility on seed productivity of perennial, hygrophilous, riding, rhizomatous of the grass – Beckmannia eruciformis



is considered. They are built linear and not linear correlation dependences of seed productivity from such factors as contents of humus in soil, volume humidity and doses of the mineral fertilizers. From the spent researches it is established that of seeds productivity of *Beckmannia eruciformis* has a linear dependence from potential and effective soil fertility. Using equations of the dependences, introduces possible to calculate the biological seed productivity of *Beckmannia eruciformis*, coming from security of soil humus and volume humidity. The value of seed productivity will in this instance allow directly to value the influence of the potential fertility. For an estimation of effective soil fertility in article the equations of correlation dependences taking into account doses of the used mineral fertilizers also are resulted.

*Поступила 9 сентября 2010 г.*