

---

© Н. Николов, Т. Колев, 2011

Университет сельского хозяйства, Пловдив, Болгария

## **ВЫРАЩИВАНИЕ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА КИСЛЫХ ПОЧВАХ (PLANOSOL) С ПРИМЕНЕНИЕМ ЧЕРНОМОРСКИХ ГЛУБОКОВОДНЫХ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ ОСАДКОВ**

*Использование глубоководных органо-минеральных осадков (ГВОМО) в 2008–2010 г. в микрополевых условиях на коричневых выщелоченных почвах (Planosol) в количестве 20 г/кг показало, что кислотность почвы уменьшается от 4,8 до 6,8 единиц, а твердая пшеница (Triticum Durum), сорт “Белослава” увеличивает урожай зерна на 11,16% по сравнению с контролем.*

**Введение.** Кислотность является важным фактором в плодородии почв, поскольку она непосредственно влияет на подвижность и усвоение питательных веществ и, следовательно, на рост и развитие растений. Большинство культур лучше всего растут на почвах со слабокислой и близкой к нейтральной реакцией – рН 6,0–7,0. Сильно кислая реакция почвы неблагоприятно сказывается на растениях, т.к. подвижные формы алюминия, марганца и других элементов полезны в малых количествах, но вредны в больших. В то же время она затрудняет питание растений такими важными элементами, как кальций, магний, фосфор и молибден. Это приводит к разрушению структуры почвы, ухудшению качества продукции растениеводства и низкой урожайности [1, 6].

На сельскохозяйственных землях с высокой кислотностью, где требуется выращивать важные сельскохозяйственные культуры, нейтрализация кислотности почвы является солидным резервом для повышения урожайности и качества продукции растениеводства. По литературным данным среди 46 млн га обрабатываемых земель в Болгарии 3,5 млн классифицируются как сильнокислые – рН 4,1–4,6, а 4,6–5,0 млн – как кислые рН 4,6–6 (следствие многолетнего употребления азотных удобрений, кислотных дождей, заболачивания почвы и т.д. [1, 7]).

Для нейтрализации кислотности почвы в настоящее время в мировой практике используют природные и промышленные известковые мелиоранты, как CaCO<sub>3</sub>, гашеная известь, зола и т.д. К сожалению, они не могут обеспечить долгосрочную стабилизацию рН.

Глубоководные осадки Черного моря (ГВОМО) представляют собой уникальное явление природы. Специальные исследования показали их успешное применение в сельском хозяйстве для повышения плодородия почвы [2, 4, 5]. Пшеница – одна из наиболее важных зерновых культур не только в нашей стране. Ежегодно в Болгарии пшеницей засевают 11–12 млн га.

Целью настоящей работы являлось изучение влияния ГВОМО на урожайность зерна твердой пшеницы, сорта “Белослава”, культивируемой в коричневой выщелоченной почве (Planosol).

**Материал и методы. Элементный анализ.** Пробы ГВОМО, взятые с глубины 1200 м, были проанализированы на содержание К, Р, Si, Ti, Al, Ca, Na, а также некоторых микроэлементов, как Fe, Mn, Mg, Cr, Mo, Cu, и тяжелых металлов Zn, Ni и Pb. Они были определены в виде оксидов металлов эмиссионной спектрометрии прибором Jobni Yvon Emission – JY 38 S (Франция). Количественные измерения проводились с помощью аппарата ICP (ПМС).

**pH анализ.** pH в водной вытяжке испытанных образцов был определен pH-метром модель OP-211 / 1, (ISO 10390).

**Полевой эксперимент.** В период 2008–2010 гг. на опытном поле Пловдивского аграрного университета был проведен двухгодичный эксперимент с твердой пшеницей сорта “Белослава”. Для этого коричневая выщелоченная почва (Planosol) была отобрана с глубины 0–40 см в окрестности деревни Златосел (Пловдивский район). Образец черноморского сапропеля, взятый с глубины 1200 м, сушат, размалывают в шаровой мельнице и просеивают через сито 1 мм. Сухой Planosol просеивают через сито 2 мм и перемешивают с сапропелем в количестве 20 г/кг. Смесь (вариант I) была помещена в емкость площадью 1 м<sup>2</sup> и глубиной 30 см. Почва периодически орошалась водой для поддержания высокой влажности. После инкубационного периода длительностью 30 дней была определена величина pH. Параллельно была установлена величина pH в контрольном варианте – Planosol без сапропеля. Эксперимент был проведен с трехразовым повторением, каждое из них на площади 0,33 м<sup>2</sup> (100 см x 33 см). Посев был сделан 10 ноября, в каждом из повторений было 3 ряда семян, что соответствует плотности 500 шт/м<sup>2</sup>. В течение вегетационного периода были сделаны все необходимые агротехнические мероприятия – подкормка аммиачной селитрой в начале марта и регулярный режим орошения. Урожай был собран 5 июля. Были установлены следующие биометрические показатели: высота центрального стебля, длина колоса, количество колосков в колосе, число зерен в колосе, масса зерна (г).

Содержание гумуса в проанализированных пробах определялось ускоренным методом [3]. Статистическая обработка данных была проведена по программе “BIOSTAT”.

**Результаты и обсуждение.** Результаты элементного анализа сапропеля приведены в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав ГВОМО:  
содержание макроэлементов и ППП (г/кг); содержание микроэлементов (г/т)

SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	ППП 1273 К
397,6	7,0	116,9	45,7	0,4	26,8	154,6	21,3	1.83	199,7
Cr	Mo	Zn	Mn	Pb	Cu	Ni			
50,00	36,40	65,82	383,42	28.22	36.63	49.75			

Данные показывают, что для некоторых важных для растительных культур микроэлементов, таких, как Cr, Mo, Mn, их содержание в сапропеле во много раз выше, чем в почвах. Это определяет сапропель как природ-

ное микроудобрение. Потеря при прокаливании при 1273 К, (табл. 1) – 199,7 г/кг, что указывает на большое содержание органических веществ. Содержание кальция выше в сравнении с большинством типов почв. Содержание тяжелых металлов – Zn, Ni, Pb – в допустимых пределах. Величина pH определялась три раза – после одного и двух месяцев инкубации сапропеля в почве и через 9 месяцев в конце вегетации. Природные сапропели почти нейтральны pH – 7,2, но после их введения в кислой почве начинается активизация обмена основных катионов – Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> и др. При варианте (I) pH изменилась от 4,8 до 6,62 в первый месяц после инкубации и до 6,83 единиц в конце вегетации. На контроле pH колеблется в пределах 4,68–4,82 (табл. 2).

Таблица 2

**Сравнительная характеристика Planosol, глубоководных органо-минеральных осадков и почвенной смеси Вариант 1**

Варианты	pH (водная вытяжка)			Содержание гумуса, г/кг	CaCO <sub>3</sub> , г/кг
	время после начала опытов, мес.				
	1	2	3		
контроль	4,68	4,73	4,82	6,70	–
ГВОМО	7,20			68,6	62,5
Вариант 1	6,62	6,77	6,83	8,12	1,26

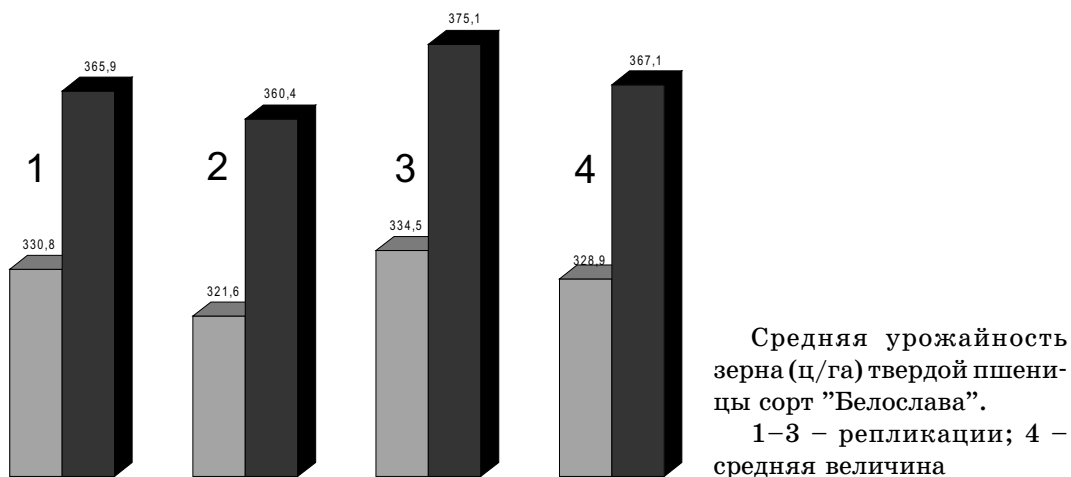
Средние данные биометрических показателей двухлетних исследований приведены в табл. 3. Высота центрального ствола в варианте (I) на 4,3% более, чем в контрольных растениях.

Таблица 3

**Биометрические показатели твердой пшеницы**

Варианты	Репликации	Высота растений, см	Длина колоса, см	Количество колосков в колосе	Количество зерен в колосе	Масса зерна в колосе, г
Контроль	1	85	7,6	21,1	45,1	1,79
	2	89	7,9	22,5	48,3	1,74
	3	87	7,4	21,9	45,9	1,81
	среднее значение	87,0	7,6	21,8	46,4	1,78
Вариант 1	1	90	8,1	25,1	50,2	1,98
	2	93	8,4	28,1	52,3	1,95
	3	89	7,9	26,5	49,1	2,03
	среднее значение	90,7	8,1	26,6	50,5	1,99
Разница, %		4,3	6,58	22	8,84	11,8
GD 5%		2,94	0,42	4,56	3,95	0,18

Та же тенденция проявилась в других показателях, как длина колоса – на 6,58%, число колосков в колосе – на 22%, число зерен в колосе – на 8,84% и масса зерна в колосе (г) – 11,8% больше в сравнении с контрольным вариантом. Урожайность зерна, ц/га, в репликациях I, II, III и средняя урожайность проиллюстрированы на рис. 1. Данные показывают, что средняя урожайность в варианте (I) – 36,71 ц/га по сравнению с контролем – 32,89, т.е. на 11,16% больше.



**Выводы.** 1. В количестве 20 г/кг ГВОМО нейтрализуют кислотность коричневой выщелоченной почвы (Planosol) в полевых условиях от 4,7–4,8 до 6,8 единиц.

2. ГВОМО увеличивают урожайность зерна твердой пшеницы, сорт "Beloslava" на 11,16% по сравнению с контролем.

3. ГВОМО могут быть использованы для нейтрализации кислых почв и как мелиорант для почв с низким содержанием питательных веществ.

1. *Атанасов Ив.* Деградация почв, процессы и возможные меры по устойчивому управлению земельными ресурсами в Болгарии, Изд. Минерва, София, 2006.
2. *Бминс Т.Ц.* Черноморский тонкий сапропель. Состав, генезис и перспективы его использования / автореф. дисс., 1994. – 258 с.
3. *Кононова М.М., Белчикова Н.* Ускоренный метод определения состава гумуса в минеральных почвах, Почвоведение, 1961. – № 10.
4. *Димитров П, Димитров, Солаков Д.* Применение Черноморских донных отложений в качестве природных экологических удобрений и для рекультивации истощенных почвы /Междунар. конф. "Геолого-минералогические ресурсы Черного моря", Киев, 24–28 ноября 1999 г. – №. 182. – 418.
5. *Dimitro P., Veleв V.* Возможности использования глубоководных сапропелевых илов Черного моря для агробиологических и промышленных целей (англ) // София, Oceanology, 1988. – В.17. – с. 92-95.
6. *Gorbanov C., Л. Станчев* Agrohimia, София, Publ. Dionis, 2005.
7. *Koteva B. Артинова Н.* Влияние минеральных удобрений на содержание гумуса в Cambisol в Юго-Восточной Болгарии. Почвоведения, агрохимии, экологии, 1993. – 28. – С. 13-16

*Використання глибоководних органо-мінеральних осадів у мікропольових умовах на коричневих вилужених ґрунтах (Planosol) у кількості 20 г/кг показало, що кислотність ґрунту зменшується від 4,8 до 6,8 одиниць, а врожай зерна твердої пшениці сорту "Белослава" збільшується на 11,16% порівняно з контролем.*

*Using the deep-water mineral deposits during the microfield experiments 2008–2010 for Planosol demonstrates that acidizing minimizes from 4,8 to 6,8 and crop capacity wheat "Beloslava" increases by 11,16%.*

Получено 10.09.2010 г.