

УДК 635.82
F 07; P 35

**ВЫБОР ПОКРОВНЫХ ПОЧВ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ШАМПИНЬОНА
AGARICUS BISPORUS (J. E. LANGE) IMBACH, 1946**

**CASING SOILS SELECTION FOR CULTIVATION OF COMMON MUSHROOM
AGARICUS BISPORUS (J. E. LANGE) IMBACH, 1946**

©Хакимов А. А.,

Ташкентский государственный аграрный университет,
г. Ташкент, Узбекистан, alberthakimov@mail.ru

©Khakimov A.,

Tashkent State Agrarian University,
Tashkent, Uzbekistan, alberthakimov@mail.ru

©Исмаилов А. А.,

Фермерское хозяйство «Бука алтин куз»,
Ташкентской область, Узбекистан

©Ismailov A.,

Buka altin kuz farm,
Tashkent region, Uzbekistan

©Муродуллаева М. Ш.,

Ташкентский государственный аграрный университет,
г. Ташкент, Узбекистан, mohigulshuhratovna@mail.ru

©Murodullaeva M.,

Tashkent State Agrarian University,
Tashkent, Uzbekistan, mohigulshuhratovna@mail.ru

Аннотация. Во многих странах мира шампиньон (*Agaricus bisporus* (Lange) Imbach) выращивается на производственной основе и общая производительность составляет более 4 млн тонн. В настоящее время интенсивное производство шампиньонов внедряется и в Узбекистан тоже. В технологии выращивания данной культуры большое значение отводится покровным почвам компоста, поскольку от этого зависит возможность воздухообмена, удержания влаги и формирования структуры субстрата. Наиболее оптимальной для производства шампиньонов являются покровные почвы, произведенные на основе торфа, однако, в условиях Узбекистана торф отсутствуют. В связи с чем, выбор подходящего состава покровной почвы при выращивании шампиньона является одной из проблем при интенсивном производстве.

В данной статье приводятся результаты изучения возможности применения различных покровных субстратов взамен торфа. В исследовании в качестве покровных почв применялись образцы типичного серозема, биогумус, перепревший навоз, древесные опилки, мел в различных соотношениях. В результате изучения наиболее эффективным явился вариант, сочетающий в себе типичный серозем + перепревший навоз + биогумус + мел в соотношении 5,5:2:2:0,5, при котором урожайность по сравнению с контролем была больше на 19,5% и 25%, что составляло получение плодовых тел 9,8 и 10,5 кг/м².

Abstract. Button mushroom (*Agaricus bisporus* (Lange) Imbach) is grown in many countries of the world in production basis more than 4 mln. tons throughout the world. In recent years

cultivation of this mushroom is being applied in Uzbekistan too. In cultivation of button mushroom casing soil has a great importance. Because it causes possibilities of aeration, keeping water in soil and forming substrate structure. Fruit bodies of button mushroom are also formed there. While cultivating fruit body, casing soil on peat basis is regarded as the best suitable one. But there are no peat resources in Uzbekistan. And therefore it is rather difficult to find relevant casing soil content for button mushroom cultivation. This article shows experiment results on testing substrates with different components that can substitute peat that is casing soil for covering compost in *Agaricus bisporus* (Lange) Imbach cultivation. In the experiment typical sierozem, biohumus, decomposed manure, sawdust, different proportion of chalk contents were used as casing soil. During the investigation the variant with proportion 5,5:2:2:0,5 from typical sierozem+decomposed manure+biohumus+chalk content was the most efficacious. Comparing to control variant its productivity was 19,5% and 25% higher, button mushroom fruit bodies productivity made 9,8 kg/m² and 10,5 kg/m².

Ключевые слова: шампиньон, *Agaricus bisporus*, покровные почвы, субстрат, урожайность.

Keywords: button mushroom, *Agaricus bisporus*, casing soil, substrate, productivity.

Введение

Во многих странах мира шампиньон (*Agaricus bisporus* (Lange) Imbach) широкомасштабно выращивается на производственной основе. Ежегодное производство шампиньона в мире составляет более 4 млн тонн. Первое место в производстве шампиньона отводится Китаю, затем идут США, Голландия и Польша [8].

Энергетическая ценность свежих плодовых тел шампиньона равняется 27 ккал / 100 гр., где белки составляют 64%, жиры – 34% и углеводы – 1,5% [3]. В высушенном порошке плодовых тел шампиньона содержание белка равняется 22,7-40,8%, жира – 1,4-5% [5, 6].

Рост и развитие мицелия и плодовых тел связано не только с генетическими особенностями штамма, но и экологическими, химическим и микробиологическими условиями выращивания [7].

При выращивании шампиньона большое значение отводится покрытию компоста почвенным составом, т.к. от него зависит и воздухопроницаемость, удержание влаги при поливах и формирование структуры субстрата, где происходит образование и формирование плодовых тел. От покровных почв для развивающихся плодовых тел зависят проникновение воздуха и влаги в субстрат, его микроклимат и защита от внешней микробиологической инфекции [2]. Основной целью покрытия субстрата является активизация образования плодовых тел на мицелии [4].

Наиболее приемлемым считается применение торфа в качестве покровного субстрата. В настоящее время в мире применение торфа считается наиболее оптимальной технологией при выращивании шампиньона в хозяйствах Голландии, США, Польши, Великобритании, Франции, Германии, России и Украины.

Ресурсы торфа в Узбекистане отсутствуют. В связи с этим, нами изучались различные покровные субстратов взамен торфа.

Материалы и методы

Исследования проводились в закрытых камерах для выращивания шампиньонов в фермерском хозяйстве «Бука алтин куз» Букинского района Ташкентской области и ООО «Айдин йул дурдонаси» Алтинкульского района Андижанской области.

В фермерском хозяйстве «Бука алтин куз» Букинского района Ташкентской области выращивание шампиньонов проводится на 2 рядах с 5 стеллажами, где площадь стеллажа составляет 23,4 м² (1,5×15,6 м) в 4 вегетационных камерах, с площадью 93,5 м² (17,0×5,5 м) каждая. Общая полезная площадь 1 камеры равняется 234 м² (23,4×10 стеллажей).

При культивировании шампиньонов применялся стандартный (традиционный) и коротко компостированный субстрат. В состав субстрата входит: солома пшеницы – 1000 кг, помет кур бройлеров – 1000 кг, мел – 40 кг, гипс – 40 кг, карбамид – 30 кг. Емкость пастеризованного субстрата с площадью 1 м² – 55-60 кг. Норма расхода семенного мицелия – 0,4 кг/м². Изучение проводилось в 4 раза повторно с площади 4 м².

Методы выращивания шампиньонов проводилась нами 2 способами. Первой заключается в культивировании на стеллажах, а также в полиэтиленовых мешках, при втором методе в полиэтиленовых мешок вносится 8,0-8,5 кг пастеризованного субстрата.

В Таблице 1 приводятся данные по составу изучаемых покровных почв.

Таблица 1.

СОСТАВ И СООТНОШЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ, ИССЛЕДУЕМЫХ ПОКРОВНЫХ ПОЧВ

<i>Состав покровных почв</i>	<i>В сокращении</i>	<i>Соотношение смеси покровных почв</i>
Типичный серозем + мел	ТС+М	9,5:0,5
Типичный серозем + биогумус + мел	ТС+БГ+М	6,5:3:0,5
Типичный серозем + перепревший навоз животных + древесные опилки + мел	ТС+ПНЖ+ДО+М	5,5:2:2:0,5
Перепревший навоз животных + мел	ПНЖ+М	9,5:0,5
Перепревший навоз животных + древесные опилки + мел	ПНЖ+ДО+М	8,5:1:0,5

Перед применением покровные почвы должны быть продезинфицированы. В качестве метода дезинфекции были использованы термический метод и применение дезинфицирующего раствора формалина. Термический метод представляет собой выдерживание субстрата покровных почв при температуре 60-70°C в течении 3-4 часов. При применении дезинфицирующего средств использовалось 20-30 л раствора на 1 тонну субстрата покровных почв 3,5-4% раствора формалина. При приготовлении раствора формалина берется 40% ный формалин, который смешивается с водой в соотношении 1:9. Обработанные покровные почвы после обработки раствором формалина покрываются полиэтиленовой пленкой и выдерживаются 3-4 дня под солнечными лучами. Затем почвы хорошо перемешиваются и проветриваются. Должно приниматься в расчет, что эффективность применения раствора формалина может быть при температурах стерилизуемого субстрата выше 15°C. Прозеинфицированными почвами покрывают питательный субстрат в полиэтиленовых мешках или стеллажах толщиной 3,5-4 см.

При выращивании шампиньонов выдерживаются принятые показатели микроклимата в вегетационных камерах [1].

Результаты исследования

В исследовании применялись составы различных смесей покровных почв при выращивании шампиньонов, которые сравниваются применением покровных почв для традиционного субстрата и метода короткого компостирования (Таблицы 2 и 3.). Из данных приведенных в Таблицах 2 и 3 видно, что урожайность при применении короткого компостирования субстрата по сравнению с традиционным способом была выше, так при

выращивании в полиэтиленовых мешках равнялась 0,12-0,22 кг/мешок, а в случае со стеллажами – 0,2-1,1 кг/м².

Таблица 2.

УРОЖАЙНОСТЬ ШАМПИНЬОНОВ НА СТАНДАРТНОМ И КОРОТКО КОМПСТИРОВАННЫМ СУБСТРАТЕ С РАЗЛИЧНЫМИ ВАРИАНТАМИ ПОКРОВНЫХ ПОЧВ (В МЕШКАХ)

(Андижанская область, Алтинкульский р-н, ООО «Айдин йул дурдонаси»)

Способ приготовления компоста	Состав покровных почв	Соотношение компонентов смеси покровных почв	Урожайность, кг/8 кг мешок	Разница урожайности по сравнению с контролем	
				кг	%
Субстрат, приготовленный по стандартной методике (контроль)	ТС+М (контроль)	9,5:0,5	1,34	-	
	ТС+БГ+М	6,5:3:0,5	1,42	0,08	5,97
	ТС+ПНЖ+ДО+М	5,5:2:2:0,5	1,70	0,36	26,9
	ПНЖ+М	9,5:0,5	1,20	-0,04	-2,98
	ПНЖ+ДО+М	8,5:1:0,5	1,32	-0,02	-1,49
Коротко компстированный субстрат	ТС+М (контроль)	9,5:0,5	1,42	-	
	ТС+БГ+М	6,5:3:0,5	1,64	0,18	12,7
	ТС+ПНЖ+ДО+М	5,5:2:2:0,5	1,85	0,43	30,3
	ПНЖ+М	9,5:0,5	1,38	-0,04	-2,81
	ПНЖ+ДО+М	8,5:1:0,5	1,43	0,01	0,70

Таблица 3.

УРОЖАЙНОСТЬ ШАМПИНЬОНОВ НА СТАНДАРТНОМ И КОРОТКО КОМПСТИРОВАННЫМ СУБСТРАТЕ С РАЗЛИЧНЫМИ ВАРИАНТАМИ ПОКРОВНЫХ ПОЧВ

(на стеллажах) (Ташкентская обл., Букинский р-н, ф/х «Бука алтин куз»)

Способ приготовления компоста	Состав покровных почв	Соотношение компонентов смеси покровных почв	Урожайность, кг/м ² *	Разница урожайности по сравнению с контролем		Урожайность, % по сравнению с весом компоста
				кг	%	
Субстрат приготовленный по стандартной методике (контроль)	ТС+М (контроль)	9,5:0,5	8,2	-	-	14,90
	ТС+БГ+М	6,5:3:0,5	8,6	0,4	4,9	15,63
	ТС+ПНЖ+ДО+М	5,5:2:2:0,5	9,8	1,6	19,5	17,82
	ПНЖ+М	9,5:0,5	6,2	-2,0	-24,4	11,27
	ПНЖ+ДО+М	8,5:1:0,5	6,5	-2,3	-28,0	11,81
Коротко компстированный субстрат	ТС+М (контроль)	9,5:0,5	8,4	-	-	15,27
	ТС+БГ+М	6,5:3:0,5	8,9	0,3	3,6	16,18
	ТС+ПНЖ+ДО+М	5,5:2:2:0,5	10,5	2,1	25,0	19,09
	ПНЖ+М	9,5:0,5	7,3	-1,1	-13,1	13,27
	ПНЖ+ДО+М	8,5:1:0,5	7,6	-0,8	-9,5	13,81

* Примечание – 55-60 кг пастеризованного компоста с 1 м²

Применение покровных почв различных вариантов показало, что наименьшая урожайность шампиньонов отмечалась в варианте: перепревший навоз животных + мел в соотношении 9,5 : 0,5 и равнялась в случае со стандартным субстратом 1,20 кг/мешок по сравнению с коротко компостированным субстратом 1,32 кг/мешок. Наибольшая урожайность отмечалась в варианте – типичный серозем + перепревший навоз животных+ древесные опилки + мел, в соотношении 5,5:2:2:0,5 и равнялась 1,70 и 1,85 кг/мешок (табл.2). В данном варианте прибавка урожая по сравнению с контролем составляла 0,36 (26,9%) и 0,43 (30,3%) кг/мешок.

Из таблицы 3 видно, что при выращивании на стеллажах наибольшая урожайность шампиньона при изучении различных вариантов покровной почвы была отмечена при использовании смеси типичного серозема+перепревшего навоза животных+древесных опилок+мела, в соотношении 5,5:2:2:0,5, где выход продукции составлял на традиционно приготовленном компосте 9,8 кг/м², а коротко компостированный субстрат равнялся 10,5 кг/м². Наименьшую урожайность показал вариант: перепревшего навоза+ мела (6,2; 7,3 кг/м²) и перепревшего навоза+ древесных опилок+мела (6,5; 7,6 кг/м²). Наибольший урожай плодовых тел шампиньона дал вариант: типичный серозема+перепревшей навоз животных+древесные опилки+мел, по сравнению с контролем вариант: типичный серозем + мел, что составляло 19,5% (1,6 кг/м²) и 25% (2,1 кг/м²).



Фото 1. Рост мицелия в компосте



Фото 2. Образование примордиев плодовых тел



Фото 3. Урожай первой волны

В результате, проведенных исследований можем говорить, что из 100 кг пастеризованного компоста наименьший урожай отмечался на субстрате, приготовленном по стандартной методике, с покровной почвой - перепревший навоз животных+ мел – 1,27 кг, а наибольший урожай отмечался в варианте: типичный серозем + перепревший навоз животных + древесные опилки + мел, в соотношении 5,5:2:2:0,5, где данный показатель равнялся 17,82 кг. На коротко компостированном субстрате данные показатели составляли 13,27 и 19,09 кг соответственно.

Выводы

Урожайность шампиньона выращенного на коротко компостированном субстрате по сравнению с субстратом, приготовленным по стандартной методике была выше, что составляло 10,5 кг/м² и 9,38 кг/м².

При использовании различных вариантов покровных почв при выращивании шампиньона отмечено, что наибольшая урожайность по сравнению с контролем отмечалась в варианте: типичный серозем + перепревший навоз животных + древесные опилки + мел, в соотношении 5,5:2:2:0,5 была выше и прибавка равнялась 19,5% и 25%.

На основании проведенных исследований можно рекомендовать в качестве покровной почвы при выращивании шампиньона смесь: типичный серозем + перепревший навоз животных + древесные опилки + мел в соотношении 5,5:2:2:0,5.

Список литературы:

1. Нурметов Р. Д., Девочкина Н. Л. Выращивание шампиньона и вешенки (руководство). ВНИИО, Россельхозакадемия, 2010. С. 49-51.
2. Сафрай А. И. Симптомы, распространение и контроль сухой гнили на шампиньонной ферме // Школа грибоводства. 2010. №5 (65). С. 10-13.
3. Скурихин И. М., Тутельян В. А. Таблицы химического состава и калорийности Российских продуктов питания. Москва: ДеЛи принт, 2007. 275 с.
4. Chang S. T., Miles G. Mushrooms: Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact. Boca Raton-London-New York- Washington: CRC Press, 2004. P. 234-235.
5. Dikeman C. L., Cauer L. L., Flickinger E. A., Fahey G. C. Effects of stage of maturity and cooking on the chemical composition of selected mushroom varieties // J. Agric. Food Chem. 2005. №53. P. 1130-1138.
6. Mattila P., Salo-Vâänänen P., Kânkô K., Aro H., Jalava T. Basic composition and aminoacid contents of mushrooms cultivated in Finland // J. Agric. Food Chem. 2002. №50. P. 6419-6422.
7. Pardo A., De Juan A. J., Pardo J., Pardo J. E. Assessment of different casing materials for use as peat alternatives in mushroom cultivation. Evaluation of quantitative and qualitative production parameters // Spanish J. of Agricultural Res. 2004. №2 (2). P. 267-272.
8. Royse D. J., Baars J., Tan Q. Current overview of mushroom production in the world // Zied D. C., editor. Edible and medicinal mushrooms: technology and applications. New York: Wiley, 2016. P. 5-13.

References:

1. Nurmetov, R. D., & Devochkina, N. L. (2010). Growing champignon and oyster mushrooms (manual). VNIIO, Rosselkhozakademiya, 49-51. (in Russian)
2. Safray, A. I. (2010). Symptoms, distribution and control of dry rotting of a champignon farm. *School of Mushrooming*, (5), 10-13
3. Skurikhin, I. M., & Tutelyan, V. A. (2007). Tables of the chemical composition and caloric content of Russian food products. Moscow, LLC DeLi Print, 275. (in Russian)
4. Chang, S. T., & Miles, G. (2004). Mushrooms: Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact. Boca Raton – London - New York - Washington, CRC Press, 234-235
5. Dikeman, C. L., Cauer, L. L., Flickinger, E. A., & Fahey, G. C. (2005). Effects of stage of maturity and cooking on the chemical composition of selected mushroom varieties. *J. Agric. Food Chem*, (53). 1130-1138

6. Mattila, P., Salo-Vâänänen, P., Kânkô, K., Aro, H., & Jalava, T. (2002). Basic composition and aminoacid contents of mushrooms cultivated in Finland. *J. Agric. Food Chem.*, (50), 6419-6422
7. Pardo, A., De Juan, A. J., Pardo, J., & Pardo, J. E. (2004). Assessment of different casing materials for use as peat alternatives in mushroom cultivation. Evaluation of quantitative and qualitative production parameters. *Spanish J. of Agricultural Res.*, (2), 267-272
8. Royse, D. J., Baars, J., & Tan, Q. (2016). Current overview of mushroom production in the world. *Zied D. C., editor. Edible and medicinal mushrooms: technology and applications. New York, Wiley*, 5-13

Работа поступила
в редакцию 18.12.2017 г.

Принята к публикации
21.12.2017 г.

Ссылка для цитирования:

Хакимов А. А., Исмаилов А. А., Муродуллаева М. Ш. Выбор покровных почв для выращивания шампиньона *Agaricus bisporus* (J. E. Lange) Imbach, 1946 // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2018. Т. 4. №1. С. 64-71. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/khakimov> (дата обращения 15.01.2018).

Cite as (APA):

Khakimov, A., Ismailov, A., & Murodullaeva, M. (2018). Casing soils selection for cultivation of common mushroom *Agaricus bisporus* (J. E. Lange) Imbach, 1946. *Bulletin of Science and Practice*, 4, (1), 64-71