

느타리버섯 멀칭재배 방법과 수확도구

장현유

(한국농업전문학교 교수)

Mulching Cultivation Method and Harvesting Implement of *Pleurotus ostreatus*

Hyun-You Chang

Dept. of Mushroom Science, Korea National Agricultural College. 445-890, Korea

적 요

본 연구는 느타리버섯을 재배할 때 배지가 노출됨으로 인하여 배지표면이 마르고, 병충해가 심한 문제점을 해결하기 위하여 행하여졌다. 느타리버섯을 재배할 때 멀칭을 실시함으로써 얻어진 결과를 요약하면 다음과 같다. 1) 상자재배 방법은 관행시 1695g/상자, 흑색비닐 멀칭시 24.2%가 증수된 2237g/상자, 백색비닐 멀칭시 16.4%가 증수된 2028g/상자이었다. 2) 균상재배 방법은 관행시 48.2kg/3.3m² 흑색비닐 멀칭시 57.5kg/3.3m², 백색비닐 멀칭시 52.1kg/3.3m²로 각각 16.2%와 7.5%의 증수 효과가 있었다. 3) 자루재배시 느타리버섯의 발이구멍 직경은 5~30mm, 간격은 10cm일 경우 양호하였다. 4) 느타리버섯 멀칭재배는 세균성갈변병, 푸른곰팡이, 버섯파리의 예방효과가 있었다. 5) 느타리버섯 흑색 비닐멀칭 자루재배는 균상, 상자, 봉지재배 보다 수량이 많고 품질이 좋았다. 6) 멀칭 수확도구는 45~120cm × 45~200cm 길이가 적당하였다.

I. 서언

느타리버섯 멀칭재배는 북미의 Brooke-Webster, D.(1987)에 의해 1980년대에 백색비닐에 의하여 이루어졌다. 본 연구는 흑색비닐이나 천으로 광을 차단하여 자실체 발생을 조절하는 방법이다. 일본의 Kitamoto, Y.등(1968, 1974, 1975)은 *Favolus arcularius*의 자실체 형성에 대한 광의 영향에 대하여 상세한 연구를 하였다. 원기형성시 암흑으로 옮기면 대는 형성되지만 갓은 형성되지 않는다고 하였다. 그리고 갓이 빛에 의해 유기되기 전에 대는 약 5mm정도 자라야 된다는 것도 발견하였으며, 대가 너무 어릴때는 빛을 조사해도 갓이 형성되지 않는다고 하였다. Paul, S.(1993)는 plastic bag재배를 시도하여 70%의 회수율과 병해방제에도 도움이 되었다고 하였다. 버섯에서

가장 피해를 많이 주는 세균성갈변병의 병원균은 편모를 가지고 있어 수매전염을 하기 때문에 물주기에 의해 병이 시작된다. 푸른곰팡이병은 고온다습일 때와 재배사내 공중의 해균 포자가 배지에 낙하되어 발병된다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 비닐이나 천등이 멀칭된 상태에서 버섯이 발생되게 하여 배지가 쉽게 건조되지 않도록 하고 생육관리와 수확하기에 편리하며 고품질의 수량을 안정적으로 채고하고자 하는 것이다.

II. 재료 및 방법

본 연구에 사용된 공시균주는 농촌진흥청에서 분양 받은 춘추느타리버섯 1호이다. 느타리버섯 균상재배 방법은 폐면(파키스탄산)에 수분을 흡수시키고 야외 발효(60°C에서 2회 뒤집기)한 다음 균상에 배지를 입

상하고 60 ~ 65°C에서 8~10시간 살균후 50~55°C에서 2일간 후발효를 실시하여 배지온도가 25°C 정도로 하강하였을 때 접종하여 배양하였다. 상자(45×45cm), 자루재배는 포플러 톱밥:면자각:미강을 65:20:15 (V/V)로 혼합하여 수분을 65%로 조절하였다. 상자와 자루에 수분이 조절된 배지를 5kg씩 넣어 뚜껑을 덮고 고압살균(1.5기압, 121°C, 60분)한후 접종하고 20일간 배양하였다. 흑색, 백색의 멀칭색채 재료별, 비닐 천, 스펀지, 부직포의 멀칭재료별, 5, 10, 15, 25, 30mm의 발이구멍 직경별, 5, 10, 15cm의 발이구멍 간격별, 살균시, 접종시, 발이 유기시의 멀칭 시기별로 처리하여 주기별 수량, 갓크기, 대길이, 갓색깔, 다발성등의 품질, 병충해 발생, 수확시간등을 조사하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 느타리버섯 재배방법별 멀칭재료에 따른 수량

1) 상자재배

비닐멀칭을 하지 않은 관행 재배방법은 상자 당 1695g, 흑색비닐을 멀칭하였을 때 24.2% 증수된 2237g/상자, 백색비닐을 멀칭하였을 때 16.4%가 증수된 2028g/상자이었다. 증수된 요인은 배지가 건조되지 않고 불필요한 발이를 억제하므로써 주기별 수량 감소가 적었기 때문이라고 추정한다(표1). Eger-Hummel(1980)은 흑색비닐을 배지위에 멀칭하여 빛을 차단함에 따라 자실체 발생 여부를 조사하여 4개

그룹으로 나누었다. A형은 빛과 암흑이 아무런 영향을 미치지 않는 경우, B형은 원기형성시에는 영향이 없으나 버섯성장 후기에만 빛이 필요한 경우, C형은 자실체 형성 초기 매우 짧은 시간만 요구되고 암흑이 필수적인 경우, D형은 빛이 자실체 모든 생장 단계에 필요한 경우가 있다고 하였다. 느타리버섯의 흑색멀칭재배에 있어서는 D형에 속하였다. 따라서 발이 구멍에만 빛이 조사되어 자실체가 형성되었다.

2) 균상재배

균상재배에 의한 느타리버섯 배지의 멀칭재료에 따른 버섯수량은 관행(무처리)방법은 48.2kg/3.3m² 이었으나 흑색비닐 멀칭은 57.5kg/3.3m², 백색비닐 멀칭은 52.1kg/3.3m²로 각각 16.2%와 7.5%의 증수 효과가 있었다. 흑색비닐 멀칭의 증수효과 요인은 주기별 수량 감소율이 적고 배지의 수분유지가 잘 됨에 따른 것이라고 추정된다. 특히 흑색비닐은 버섯이 발생될 부분만 광에 노출시키기 때문에 병충해가 적고 불필요한 발이가 억제되어 영양소모가 적어 품질이 우수하였다. 무처리(관행)구는 1주기에 22.8kg/3.3m²로서 초기수량이 가장 많았다. 흑색비닐 멀칭구에서 1주기 때 17.6kg/3.3m²로서 무처리구 22.8kg/3.3m²가 오히려 22.8%가 더 증수되었다. 백색비닐멀칭구는 1주기 때 21.3kg/3.3m²로서 무처리구 22.8kg/3.3m²가 6.6% 더 증수되었다. 따라서 1주기 수량만을 비교하면 무처리구, 백색, 흑색 처리구 순으로 수량이 높았다. 이는 무처리나 백색은 전면적에 광이 조사됨에 따라 발이 면적이 많기 때문인 것으로 추정된다(표2).

Table 1. Periodic yield of *P. ostreatus* on mulching by box cultivation method

Mulching material	Periodic fresh weight(g)						Total fresh weight
	1	2	3	4	5	6	
Control (conventional)	650	450	310	195	90	-	1695
Black polyethylene film	680	590	431	287	157	92	2237
White polyethylene film	675	545	405	216	112	75	2028

* Box size: 45×45cm, Weight of supplements: 5kg, Diameter on the hole of primordial formation: 15mm, Interval on the hole of primordial formation: 10cm

3) 자루재배

자루재배에 의한 느타리버섯의 발이 구멍직경에 따른 주기별 수량을 조사한 결과, 흑색비닐에 발이 구멍직경이 5mm일 경우 8.2Kg/자루로 가장 양호하였고 10, 15mm는 비슷한 경향을 나타내었다. 또한 25, 30mm도 서로 비슷한 경향을 나타내었으나 발이 구멍이 클수록 오히려 수량이 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 배지의 노출 부분이 많아질수록 배지가 건조하기 쉽고 발이수가 많아져 실제 자실체의 개체수가 되는 것은 제한되어 있기 때문에 불필요하게 발이가 되어 영양소모가 많기 때문인 것으로 추정된다(표3). P. Stamets(1993)는 백색 투명자루에 2m이상의 긴자루에 배지를 입봉하고 배양이 완료되면 200~400개 정도의 구멍을 일시에 뚫을 수 있는 구멍판으로 발이구멍 1~2인치(inches) 크기로 배지 무게

의 75%의 버섯을 생산하여 효과적인 방법이라고 보고하였다.

자루재배할 때 발이구멍의 간격을 5, 10, 15cm로 하였을 때 주기별 수량을 조사한 결과 10cm간격으로 하였을 때 8.2kg이 생산되어 가장 양호하였고 5cm, 15cm 순이었다. 발이구멍의 간격을 넓게 하면 1주기의 수량은 비슷하나 2주기부터 현저하게 수량이 감소되는 경향을 나타내었다(표4).

2. 느타리버섯 비닐멸칭재배에 의한 병해충 발생정도

느타리버섯 멸칭재배는 병해충 발생을 물리적으로 방제하는 효과가 있었다. 배지가 건조되지 않도록 멀칭이 되어 있으므로 재배사내 공중습도만 맞추어 주

Table 2. Periodic yield of *P. ostreatus* on mulching by shelf cultivation method

Mulching material	Periodic fresh weight(Kg/3.3m ²)							Yield index %
	1	2	3	4	5	6	Total	
Control (conventional)	22.8	12.4	6.4	4.5	2.1	-	48.2	100
Black polyethylene film	17.6	13.6	11.5	8.8	4.2	1.8	57.5	116.2
White polyethylene film	21.3	13.1	8.2	6.1	2.3	1.1	52.1	107.5

* Thickness of media: 15cm, Diameter on the hole of primordial formation: 5mm, Interval on the hole of primordial formation: 10cm

Table 3. Periodic yield of *P. ostreatus* on the hole diameter of primordial formation by sack cultivation method

Hole diameter of primordial formation(mm)	Periodic fresh weight(kg/sack)						
	1	2	3	4	5	6	Total fresh weight
5	3.2	2.1	1.3	0.9	0.5	0.2	8.2
10	3.4	1.9	1.2	0.7	0.3	0.1	7.6
15	3.5	2.0	1.4	0.6	0.3	0	7.8
25	3.1	1.8	1.0	0.3	0.1	0	6.3
30	3.2	1.9	1.2	0.4	0.2	0	6.9

* Lenght of sack: 80cm, Diameter of sack: 25cm, Weight of supplements: 7Kg Hole interval of primordial formation: 10cm

면 되므로 별도의 물주기 작업을 실시할 필요가 없으며 따라서 세균성갈변병의 발병이 되지 않았다. 무 멀칭 재배는 배지가 노출되어 있기 때문에 건조와 버섯파리 피해가 심하였으며, 버섯파리에 의한 포자의 전파로 푸른곰팡이병이 부분적으로 발생하였으며 노출되어 있는 배지의 표면을 마르지 않도록 하기 위해서 물주기를 하므로서 수매전염이 되는 세균성 갈변병이 많이 발생되었다(표5).

3. 느타리버섯 흑색 비닐멀칭 자루재배와 수확의 생력화를 위한 수확도구

1) 느타리버섯 흑색 비닐멀칭 자루재배

느타리버섯 흑색 비닐멀칭 자루재배는 균상재배나 상자, 봉지재배의 상표면에만 버섯발생을 시킬 수밖에 없어 수량이 적고 품질이 떨어지는 단점을 보완하기 위한 효율적인 방법이다. 자루재배는 길이 90cm에 폭 5mm의 백색선이 8곳에 길게 있어 배양정도와 잡균오염 여부등을 확인할 수 있도록 하였다. 또한 발이구멍은 10cm 간격으로 5~30mm의 발이구멍이

있고 그 구멍 위에는 접착테이프가 덮혀있는데 배양 완료후 발이시킬 때 잡아 당기면 테이프가 쉽게 제거되어 발이구멍이 나타나게 하였다(그림1).

2) 버섯재배 멀칭기구 및 수확 생력화를 위한 수확도구

버섯재배시 비닐멀칭을 하면 여러 가지 장점이 있지만 비닐은 1회용으로 한주기 수확후에는 비닐을 새롭게 교체하여야 한다. 이를 개선하여 비닐이 아닌 천막천등 반영구적인 천에 적정 발이구멍 크기의 버섯기부를 절단하면서 수확할 수 있는 알루미늄제 또는 금속제 링(ring)을 끼워 멀칭효과인 건조방지와 병충해 경감효과 거양후 이를 잡아당겨 버섯을 일제히 수확한 후 버섯이 발생되지 않았던 새로운 배지로 이동시켜 발생을 유도하는 간이 생력화 수확도구이다. 이는 링이 버섯발생의 최저부위에 위치하고 있기 때문에 수확시 많은 힘이 필요치 않으며, 수확시 잔재물이 발생하지 않으므로 잔재물 제거의 노동력이 절감된다.

폐비닐 양산 억제효과 및 주기별 매회 멀칭비닐

Table 4. Periodic yield of *P. ostreatus* on the hole interval of primordial formation by sack cultivation method

Hole interval of primordial formation(cm)	Periodic fresh weight(kg/sack)						Total fresh weight
	1	2	3	4	5	6	
5	3.0	2.1	0.9	0.5	0.3	0.1	6.9
10	3.2	2.1	1.3	0.9	0.5	0.2	8.2
15	3.1	1.6	0.8	0.3	0.2	-	6.5

* Lenght of sack: 80cm, Diameter of sack: 25cm, Weight of supplements: 7Kg Hole diameter of primordial formation: 5mm

Table 5. Occurrence degree of disease and pest by mulching cultivation of *P. ostreatus*

Cultivation method	Occurrence degree of disease and pest		
	Trichoderma sp.	Pseudomonas sp.	Mushroom flies
Conventional	1	2	3
Black polyethylene film mulching	0	0	0

* Occurrence degree: 0 : No occurrence, 1 : A little contamination(occurrence of 1~5%), 2 : Contamination partly(occurrence of 5~10%), 3 : Occurrence of 10% more than

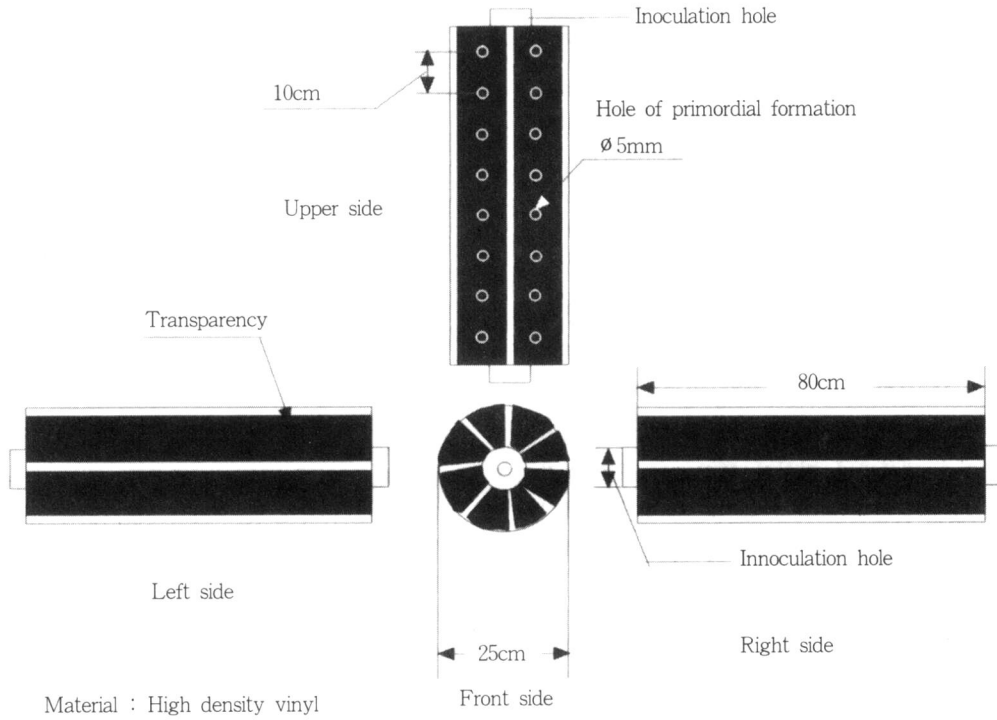


Fig. 1. Type-picture of black polyethylene mulching film of sack culture in *P. ostreatus*

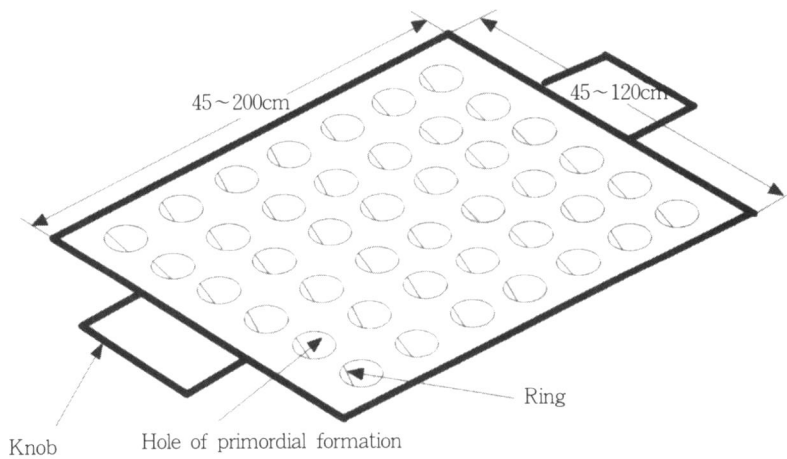


Fig. 2. Type-picture of black polyethylene mulching film and harvesting implement

사용이 불필요하므로서 여러 가지 노동력 절감 효과 등이 있다.

상자재배일 경우 상자의 크기에 맞추어 45 x 45cm

크기등으로 제작하며 균상재배일 경우 멸칭 수확도구가 균상길이에 맞추어 길면 발이가 균일하여 일정 하면 일시에 잡아당겨 수확할 수 있으나 국부적 환

경조건이 다르므로 45~120cm x 45~200cm로 짧게 끊어서 이용하는 것이 부분적으로 수확이 가능하여 효과적이다.

버섯재배 한작형이 끝나면 이 멀칭 수확도구를 물로 깨끗이 씻은후 건조하고 살균하여 재사용한다.

IV. 결론

느타리버섯 상자재배 방법은 관행시 1695g/상자, 흑색비닐 멀칭시 24.2%가 증수된 2237g/상자, 백색비닐 멀칭시 16.4%가 증수되어 2028g/상자이었으며, 균상재배 방법은 관행시 48.2kg/3.3m² 흑색비닐 멀칭시 57.5kg/3.3m², 백색비닐 멀칭시 52.1kg/3.3m²로 각각 16.2%와 7.5%의 증수 효과가 있었다. 또한 느타리버섯 자루재배시 발이구멍 직경은 5~30mm, 간격은 10cm일 경우 양호하였다. 느타리버섯 멀칭재배는 세균성갈변병, 푸른곰팡이, 버섯파리의 예방효과가 있었으며, 느타리버섯 흑색 비닐멀칭 자루재배는 균상, 상자, 봉지재배보다 수량이 많고 품질이 좋았다. 느타리버섯 멀칭 수확도구는 45~120cm x 45~200cm 길이가 적당하였다.

참고문헌

1. Eger-Hummel, G., 1980, Blue light photomorphogenesis in mushrooms(Basidiomycetes), in The Blue Light Syndrome, Senger, H., Ed., Springer-Verlag, Berlin.
2. Kitamoto, Y., Horikoshi, T., and Kasai, Z., 1974, Growth of fruitbodies in *Favolus arcularius*, Bot. Ma., (Tokyo). 1: pp.87-41.
3. Kitamoto, Y., Horikoshi, T., Hosoi and Ichikawa, Y., 1975, Nutritional study of fruitbody formation in *Psilocybe panazoliformis*. Trans. Mycol. Soc.(Japan). 16(3): pp.268-271.
4. Kitamoto, Y., Takahashi, M., and Kasai, Z., 1968, Light-induced formation of fruit-bodies in a basidiomycete, *Favolus arcularius*(Fr.) Ames, Plant Cell Physiol., 9, 797.

5. Paul, S., 1993, Growing gourmet and medicinal mushrooms, Press. Hong Kong, pp.191-206.