

## 겉뿌린 牧草種子의 定着에 關한 研究

### I. 각종 增量材 및 微量鑛物質의 種子被覆이 發芽에 미치는 影響

李孝遠 · 鄭炳龍 · 金熙敬

韓國放送通信大學

## Studies on Establishment of Oversown Pasture Seed

### I. Effects of coating materials and minerals on germination

H. W. Lee, B. Y. Jung and H. K. Kim

Korean air and correspondence university

#### Summary

This experiment was carried out in laboratory to find out the effect of coating materials, minerals and insecticides on germination of pasture seed. Seed coating was made by specially made machine and seed germination in petri-dishes was also determined from Sep. 1986 to May 1987.

The results were summarized as follows;

1. Coating seed gave bad germination compared with the control. There were significant difference between treatment, coating materials and adhesives in white and red clover while *Phleum pratense* germination was improved by coating materials.
2. In mineral coating treatments, on Mg alone or Mg mixed treatment, germination was depressed. Generally germination was lowed by mineral treatment, but the difference was small.
3. Uncoating treatment with insecticide was superior to coating treatment in terms of germination. Among the insecticide Ballen gave more serious effect to seed germination.

#### I. 緒 論

산지에서 겉뿌림에 의한 草地造成을 할때 파종된 種子는 토양과 직접 접촉되지 않고 부식이나 先占植生의 잎이나 줄기에 떨어져 발아된 種자가 정착하지 못하고 죽거나 또는 지면위에 직접 떨어진 種子라도 수분부족으로 고사되어 牧草의 定着이 잘안되는 경우가 많다. 따라서 牧草種子의 被覆은 가. pH의 조정, 나. 종자에 대한 일사, 乾燥로부터 보호다. 肥料와 種子를 밀착시켜 初期의 肥效를 좋게 할 목적으로 행해지나 歐美諸國에서는 根瘤菌이 없는 不毛의 토지를 목초화할 목적으로 넓은 지역을 항공기에 의해 겉뿌림하기 위해 주로 荳科牧草에만

被覆을 실시하였다(広田, 1972). 그동안 日本에서 種子被覆時 접착제의 종류, 각종비료, 농약에 대한 실험이 주로 広田(1972a, 1972b, 1973)에 의해 發芽 및 圃場試驗이 있었다. 김등(1987)은 종자 무게를 증가시켜 種자가 포토중에 들어가는 것을 증가시켜 주어 수분흡수와 보존을 개선해주며 牧草幼植物의 영양상태를 개선해 준다고 하였다. 뿐만아니라 種子被覆대신에 이탈리아라이그라스에 각종 비료를 혼합하여 播種한 결과 그 효과가 있음이 확인되었고(矢野明, 1973) 그밖에 우분이나 鷄糞에 대해서도 가축배설물의 토지환원 및 지력증진의 일환으로 펠렛을 만들어 파종한 바도 있다(矢野明, 1974). 국내에서도 種子被覆의 效果를 알아보기 위하여 增量劑

\*본연구는 한국방송통신대학 학술연구비 지원에 의해 수행되었음.

로 석회, 인산 및 피트모스를 화분과 종자에 합성 수지를 이용하여 코팅, 실내 및 포장에서 실험하여 이들 증량제가 화분과 목초의 初期生育을 증진시켰다고 발표한 바 있다(李, 1984). 그러나 목초의 양분과 根瘤菌을 被覆하여 圃場試驗을 실시하였던 뉴질랜드에서의 한 시험결과에 의하면 특히 하딩그래스(hardinggrass)와 톨페스큐에서 총발아율은 일반적으로 떨어지는 것으로 발표되었다(Dowling, 1978) 그밖의 種子被覆 試驗으로서는 침수지역에서 화이트클로바와 페레니알라이그래스에 칼슘페록사이드를 피복시켰을때 播種牧草의 初期出現과 定着이 향상되었다는 보고도 있다(Ollerenshaw, 1985).

이에 필자는 화분과 목초의 영양물질피복과 두과 목초의 根瘤菌被覆에 관심을 두고 이의 기초시험으로 접착제로 메틸셀룰로스와 투윈80, 석회, 연탄재, 牛糞, 鷄糞의 증량제, 미량원소, 농약등을 두과 및 화분과 종자에 피복하여 이들이 發芽에 미치는 영향을 규명하고자 본 시험을 실시하여 그 결과를 발표하는 바이다.

## II. 材料 및 方法

本 試驗에 사용된 種子는 禾本科 牧草로 오차드그래스와 티모시 藍科 牧草로 레드클로바, 화이트클로바 및 알팔파를 공시하였으며 被覆材料는 증량제로서 석회와 연탄재를 50%씩 섞은 것, 석회25%에 연탄재 75%를 섞은것, 연탄재, 우분, 부엽토, 계분등을 사용하였고 미량원소로는 마그네슘, 망간, 붕소를, 토양살충제로는 마릭스분제, 벌레분제를 사용하였다. 이때 被覆材料는 유발에서 잘 마쇄한 뒤 100mesh 체에 쳐서 고운 분말을 사용하였다. 피복 재료를 피복시킬때 사용된 기계는 정육각기둥 모양의 통을 30°로 기울여 0.5마력 모터에 연결시킨 후 40RPM으로 회전수를 고정시킨 기계를 제작하여 사용하였다. 접착제로는 Tween 80을 acetone에 혼합한 40%용액과 Methyl cellulose를 증류수에 녹인 3% 용액을 사용하였다. 被覆方法은 50ml 비이커에 적당량의 種子를 넣은뒤 접착제를 부어 유리봉으로 잘 섞은뒤 기 제작된 기계에 넣고 그 위에 被覆材料를 부어 회전시키면서 피복시켰다. 被覆이 다 된 種子를 꺼내 샐레에 filter paper를 깔고 각 샐레당 50粒씩 넣은뒤 증류수로 수분을 공급하고 25℃로 맞추어진 incubator에 넣은뒤 發芽된 種子를

조사하였다.

## III. 結果 및 考察

### 1. 各種 증량劑의 種子被覆이 發芽에 미치는 영향

種子를 被覆하는 材料로서 석회 50% + 연탄재50%, 석회25% + 연탄재75%, 연탄재, 牛糞, 鷄糞, 부엽토를 사용하고 接着劑로서 투윈80 및 메틸셀룰로스를 이용 조립제품을 만들어 실험한 結果는 아래 Table에서 보는 바와 같다.

Table 1. Effect of coating materials and adhesives on the germination of red clover.

Coating material	Adhesive	Twin 80 (%)	Methyl cellulose (%)
control		86.7	86.7
L50% + BA50%*		81.3	20.7
L25% + BA75%**		69.3	15.3
briguet ash		79.3	84.7
dairy excreta		68.7	92.7
fowldung		72.0	91.3
humus		81.4	87.3

LSD .05=10.04 LSD .01=14.81

\*lime 50% + briguet ash 50%

\*\*lime 75% + briguet ash 75%

Table 2. Effect of coating materials and adhesives on the germination of white clover.

Coating material	Adhesive	Twin 80 (%)	Methyl cellulose (%)
control		90.0	90.0
L50% + BA50%*		74.0	59.3
L25% + BA75%**		79.3	73.3
briguet ash		84.7	87.3
dairy excreta		88.0	96.7
fowldung		82.0	87.3
humus		73.3	88.7

LSD .05=9.64 LSD .01=13.10

\*lime 50% + briguet ash 50%

\*\*lime 75% + briguet ash 75%

Table 1은 레드클로바의 경우인데 대체적인 경향은 増量劑를 피복하므로써 발아율이 떨어지는 경향이 있는데 메틸셀룰로스를 접착제로 하여 피복한 처리에서는 다양한 결과를 나타내고 있다. 즉 연탄재와 석회를 혼합하여 증량제로 이용한 처리에서는 발아율이 20.7 및 15.3%로 극히 저조하였다. 본 시험에서 접착제 및 증량제 처리간에는 高度의 통계적 有意性이 인정되었다.

한편 화이트클로바에서도 일반적인 경향은 레드클로바의 경우와 유사하였는데 여기에서도 석회와 연탄재를 増量劑로 하고 메틸셀룰로스로 조립한 구가 다른 처리구보다 발아율이 떨어진 결과는 앞의 試驗結果와 같은 경향이였다(Table 2). 그리고 화이트클로바의 경우에 있어서도 접착제 및 증량제 처리간에는 고도의 有意性이 인정되었다. 오차드그래스는 종자가 길쭉하고 그 표면이 고르지 않아 코팅이 잘되지 않았으나 티모시는 두과종자처럼 비교적 코팅이 잘되었다.

오차드그래스의 시험결과를 보면 여기에서도 種子被覆에 의해 발아율이 떨어지는 경향이었는데 특히 투윈80으로 접착제로 하여 부엽토를 増量劑로 처리한 제곱에서 발아율이 현저히 낮아 38.8%의 발아율을 나타내었다. 이밖의 연탄재, 牛糞, 鷄糞處理區에서도 發芽率은 떨어졌다(Table 3).

Table 4는 各種 増量劑의 被覆이 티모시의 발아에 미치는 영향이 제시되어 있다. 이 실험의 결과는 앞의 시험결과(Table 1, 2, 3)와는 다르게 증량제

**Table 3. Effect of coating materials and adhesives on the germination of orchardgrass.**

Coating material	Adhesive	Twin 80 (%)	Methyl cellulose (%)
control		78.8	78.8
L50%+BA50%*		68.6	68.2
L25%+BA75%**		61.4	55.4
briguet ash		54.6	51.8
dairy excreta		48.6	54.0
fowldung		47.4	64.6
humus		38.8	52.0

LSD .05=17.86 LSD .01=28.23

\*lime 50%+briguet ash 50%

\*\*lime 75%+briguet ash 75%

**Table 4. Effect of coating materials and adhesives on the germination of timothy.**

Coating material	Adhesive	Twin 80 (%)	Methyl cellulose (%)
control		68.0	68.0
L50%+BA50%*		64.0	84.0
L25%+BA75%**		72.0	85.4
briguet ash		80.8	73.2
dairy excreta		72.0	74.0
fowldung		76.6	70.2
humus		76.0	80.2

LSD .05=12.23 LSD .01=16.57

\*lime 50%+briguet ash 50%

\*\*lime 75%+briguet ash 75%

의 種子被覆에 의해서 발아율이 향상되는 것으로 나타났는데 투윈80을 접착제로 하고 여기에 석회50+연탄재50%를 증량제로 처리한 구를 제외하고는 모든 시험구에서 발아율이 대조구보다 높게 나타났다. 그리고 접착제 및 증량제간에는 5% 수준에서 유의성이 있었다.

종자코팅에 의해서 牧草種子의 발아율이 향상되느냐 또는 저하되느냐에 대한 연구결과는 학자에 따라 다양하다.

즉 化學的 組成보다 물리적 성질이나 코팅의 정도가 牧草定着에 더 큰 영향을 준다고 하였다. 한편 알팔파나 서브테라니안클로바에 대한 코팅의 효과는 總發芽率面에서 아주 미미하였으며 페스큐와 티모시에 있어서 총발아율이 종자피복에 의해서 저하되었다는 보고(Dowing, 1978)와 본 시험의 결과와는 일치하였다. 또 Dowling 등(1971)은 코팅한 종자가 수분을 좀더 많이 흡수하긴 하지만 코팅이 種子의 乾燥를 지연시키지 않는다고 하였으며 벤토나이트와 석회를 피복처리한 것이 발아율이 향상되었다고 하였는데 이것은 本 試驗의 結果와는 반대되는 것이었다.

한편 종자피복에 쓰이는 접착제에 대한 연구도 여러 학자에 의해서 진행되었다. 본 시험에서는 접

착제로서 Twin 80과 메틸셀룰로스를 이용하였는데 대체로 Twin 80이 증량제 처리에 있어서 오차그래스를 제외한 레드클로바 및 화이트클로바에서 우수한 것으로 나타나고 티모시는 오히려 메틸셀룰로스 처리가 발아율에 있어서 더 우수한 것으로 나타나 통계적인 有意性이 인정되었다.

한편 広田(1972)는 메틸셀룰로스, 검아라빅, 포발, 도하론, 본드등을 재료로 여러가지 混舍比率로 하여 시험을 실시하였으나 처리별 큰 차이가 없었으며 메틸셀룰로스 3%+검아라빅13% 처리구가 우수하였다고 보고하면서 荳科牧草의 근류균을 증량제중에 混入하여 接種하는 경우에는 검아라빅이나 메틸셀룰로스등이 필요하나 단순히 종자의 發芽環境을 개선할 목적이거나 시판 工業用接着劑를 이용하는 것도 관계없다고 주장하였다.

건조계분이나 우분, 부엽토를 종자피복하는 시험도 실시했는데 본 실험은 100% 증량제로 하여 다소 다른 처리에 비하여 발아력이 떨어졌으나 계분을 증량제의 10%선까지 혼합해도 발아에 아무런 지장이 없다는 보고(広田, 1972)가 있고, 또 牛糞이나 鷄糞을 종자와 혼합하여 펠렛제조로 좋은 성적을 얻었다는 발표(矢野明, 1973)도 있다.

그밖에 種子被覆대신에 각종 비료를 목초종자와 혼합펠렛을 만들어 파종한 결과 효과가 있었다는 보고도 있고(矢野明, 1973) 두과종자에 있어서 석회로 코팅하거나 펠렛팅한 종자를 파종했을때 처리하지 않은 구에 비해 定着이 더 잘된다고 한 研究結果(Copeman, 1960)도 있다. 그러나 이와는 반대로 펠렛팅이 初期幼植物定着에 效果가 없었다는 보고도 있다(Musgrave D. J., 1976).

## 2. 各種 微量鑛物質 및 農藥의 被覆이 發芽에 미치는 영향

다음은 두과목초에 미량광물질을 피복시켰을때 발아율을 나타낸 것인데 미량광물질 처리간에는 高度의 有意性이 인정되었으나 접착제 처리간에는 有意性이 없었다.

본 처리에서 한가지 특징은 산화마그네슘이 단독으로 또는 혼합되어 있는 처리는 특히 발아율이 현저하게 낮았는데 그 이유에 대해서는 앞으로 더 검토하여야 하나 산화마그네슘(MgO)에 의한 영향이 아닌가 생각된다. 이러한 현상은 레드클로바, 화이트클로바 및 알팔파에서도 공통적으로 나타나는 현

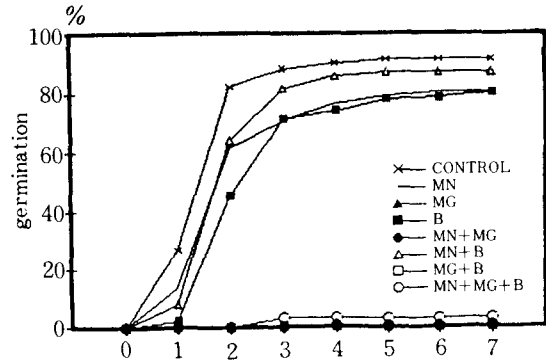


Fig. 1. Effect of coating minerals and adhesives on germination of red clover. (Tween 80)

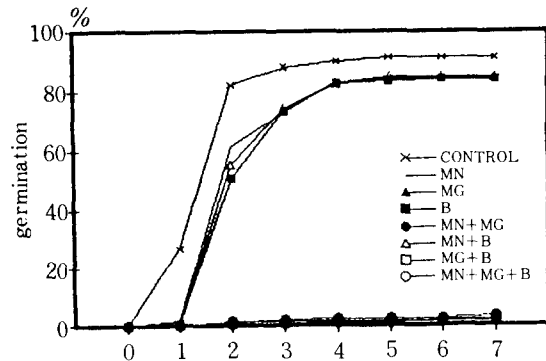


Fig. 2. Effect of coating minerals and adhesives on germination of red clover. (Methyl cellulose)

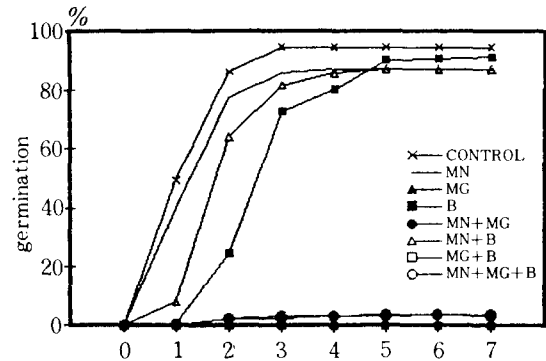


Fig. 3. Effect of coating minerals and adhesives on germination of white clover. (Tween 80)

상으로 밝혀졌고 한가지 한가지 미량광물질 대신에 복합적으로 처리한 구(M+Mn+B)에서도 각기 공히 발아율은 향상되지 않았다. 본 시험은 우리나라 토양에서 알팔파를 재배할때 붕소가 결핍되어 생육

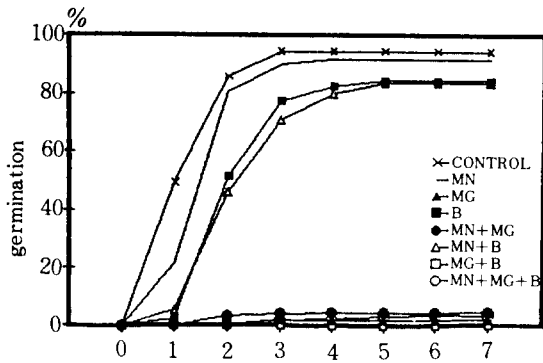


Fig. 4. Effect of coating minerals and adhesives on germination of white clover. (Methyl cellulose)

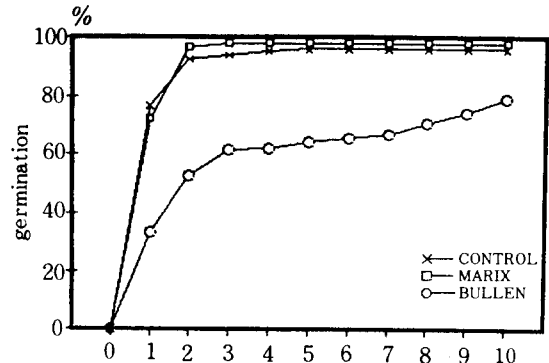


Fig. 7. Effect of coating insecticides and adhesives on germination of white clover. (Tween 80)

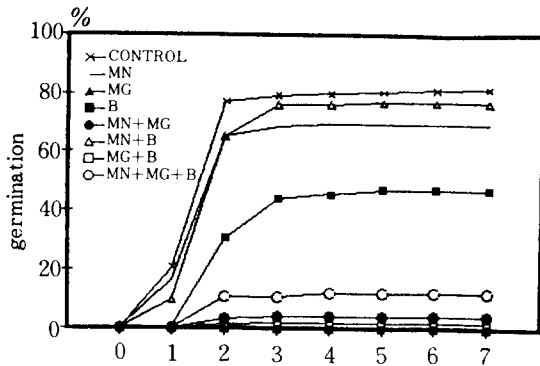


Fig. 5. Effect of coating minerals and adhesives on germination of alfalfa. (Tween 80)

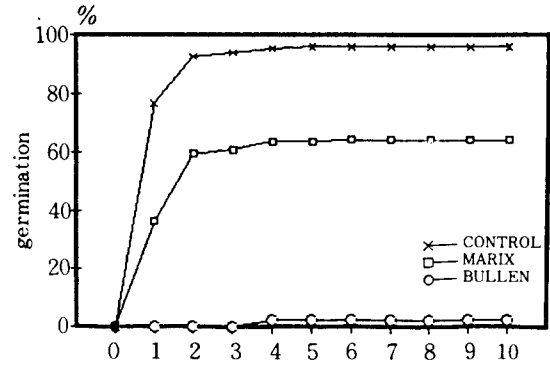


Fig. 8. Effect of coating insecticides and adhesives on germination of white clover. (Methyl cellulose)

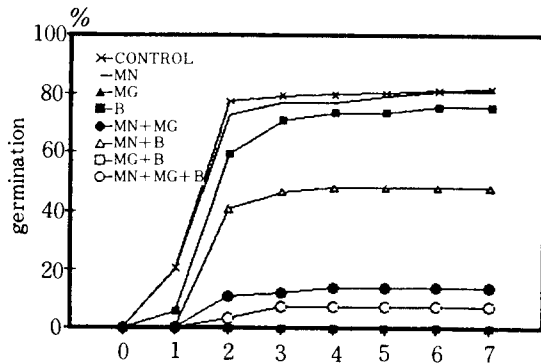


Fig. 6. Effect of coating minerals and adhesives on germination of alfalfa. (Methyl cellulose)

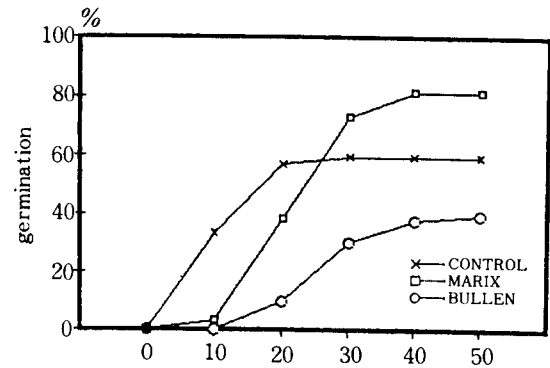


Fig. 9. Effect of coating insecticides and adhesives on germination of orchardgrass. (Tween 80)

이 잘안된다는 연구결과(金등, 1969)에 주목, 각종 미량광물질을 피복하고자 하였는데 발아실험의 결과로는 생육을 촉진하는지 여부는 추론할 수 없었다. 두과종자에 대한 種子被覆은 根瘤菌에 관련지

어 시험을 수행한 것이 대부분이고 순수하게 미량 광물질을 피복시킨 예는 거의 없다. Lowther (1975)에 의하면 근류균 접종을 위해서 겐아라빅과 메틸셀룰로스를 접착제로 그리고 증량제로 석회와 ro-

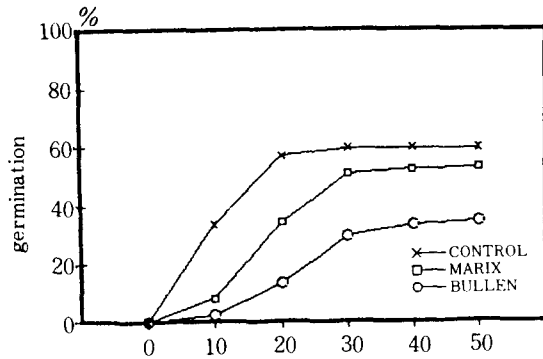


Fig. 10. Effect of coating insecticides and adhesives on germination of orchardgrass. (Methyl cellulose)

ck phosphate+dolomite를 사용하였을때 근류균의生存 및 幼植物 殘存이라는 측면에서 검아라빅 및 석회가 유효하다고 보고한 바 있다. 또 두과에 근류균 코팅시 몰리브덴 화합물을 석회와 혼합하여 사용하였는데 몰리브덴 化合物중 몰리브덴나트륨은 근류균수를 감소시키는 요인이 되었다고 발표하였다(Gault and Brockwell, 1980).

미량광물질은 아니나 크림손클로바에 窒素, 磷酸, 加里등을 피복했던 広田(1972)는 유안을 피복재료의 5%를 혼합하여도 발아율이 15%이상 감소되어 效用性이 없다 하였고 인은 5% 정도에서 실용성이 있었으나 塩化加里는 5% 수준에서 40%의 發芽低下를, 複合肥料는 10% 混入에서 발아장애를 가져온다고 발표한 바 있다.

Figs. 7, 8, 9 그리고 10은 山地草地造成시 종자가 발아직후에 害蟲의 食害를 받는 경우를 예상하여 이러한 피해를 줄이고자 살충제를 種子에 被覆 그 발아시험 결과를 나타낸 것이다.

본 실험에 사용한 벌레과 마렉스는 모두 분제로서 ha 당 시용량을 목초의 種皮에 被覆하였다. 여기에서 벌레는 유기인제로서 배추흰나비, 벼룩잎벌레, 고자리 파리등에 효과가 있는 약제이고마렉스는 유기염소계 農藥으로서 땅강아지, 거세미 나방, 벼룩잎벌레 등을 방제할 수 있는 약제인데 본 실험의 結果 특히 벌레를 피복하였을 때 화이트클로바 및 오차드그래스에서 발아가 현저히 저하하였다. 이 결과는 살충제를 피복물질과 혼합하여 목초종자에 피복한 경우에도 발아에 아무런 장애를 주지 않았다는 広田(1972)의 보고와는 다른 것이었다.

한편 열대지방에서는 목초종자에 탄화칼슘 등을

아라비아 검 메틸셀룰로스에 피복하여 개미에 의한 食害를 방지할 수 있었다고 하며(Russel, 1966) 일 본에서는 개미의 해를 방지하기 위하여 아리메시라는 농약을 종자에 피복하였으나 이 처리에 의하여 발아가 현저히 저하되었다는 보고도 있다(広田, 1972). 또 Chadwick(1969)등은 목초종자를 粘土로 被覆하면 野兔의 해를 방지하는 효과가 있다고 하였다.

#### IV. 摘要

본 실험은 牧草種子에 각종 增量劑, 微量鎂物質 및 농약을 피복시켰을때 種子의 발아에 미치는 영향을 규명하고자 실시하였다.

실험은 1986년부터 1987년 4월까지 실험실내에서 기계에 의한 코팅제품을 조제 이를 페트리디쉬에서 발아실험을 실시 그 結果를 要約하면 아래와 같다.

1. 목초종자에 各種被覆材料를 코팅하므로서 對 照區에 비하여 발아율이 떨어지는 경향이였다. 처리한 荳科牧草에 있어서 接着劑 및 增量材 處理間에 고도의 통계적 유의성이 있었으며 티모시에 있어서만 증량제 처리에 의해서 發芽率이 향상되었다.
2. 微量鎂物質被覆에 있어서 마그네슘을 단독으로 처리 혹은 混入하여 피복한 處理에서 특히 발아율이 저조하였다. 기타 미량광물질 피복구에서 발아율은 무처리구보다 떨어지나 그 차이는 그리 크지 않았다.
3. 무처리구가 농약처리에 비해 발아율이 높았으며 농약처리중 특히 벌레를 처리한 구에서 發芽率이 저조하였다.

#### V. 引用文獻

1. Chadwick, H.W., G.T. Turner H.W. Springfield and E.H. Reid. 1969. Res Paper PM 45 USDA Forest Service 1-28.
2. Copeman, G.J.F., H.W. Roberts. 1960. The development of surface seeding. J. Brit. Grassl. Soc. 14:163-168.
3. Dowling, P.M. 1978. Effect of coating on the germination, establishment and survival of over-sown pasture species at Glen Innes, New South

- Wales. N.Z.J. of Experimental Agriculture 6:161-6.
4. Gault, R.R., J. Brockwell. 1980. Studies on seed pelleting as an aid to legume inoculation 5. Effects of incorporation of molybdenum compounds in the seed pellet on inoculant survival, seedling nodulation and plant growth of lucerne and subterranean clover Aust. J. Exp. Anim. Husb. 20:63-71.
  5. Lowther, W.L. 1975. Pelleting material for oversown clover. N.Z. Journal of Experimental Agriculture 3:121-5.
  6. Musgrave, D.J. 1976. Effect of sowing date, inoculation level, and pelleting on the establishment of oversown lucerne. N.Z. Journal of Experimental Agriculture 4: 65-70.
  7. Ollerenshaw, J.H. 1985. Improving the establishment of white clover and perennial ryegrass by coating the seed with calcium peroxide. Proceedings of the XV IGC.
  8. Russel, M.J., J.E. Caldcrake and A.M. Sanders. 1966. Trop. Grassl. Husb. 20:63-71.
  9. Vartha, E.W. and P.T.P. Cliford. 1973. Effects of seed coating on establishment and survival of grasses, surface-sown on tussock grassland. N.Z. Journal of Experimental Agriculture. 1:39-43.
  10. 金東岩, 金吉沫, 朴天緒. 1969. Alfalfa의栽培에 관한 研究. 硼素의 施肥水準이 Alfalfa의 生育 및 收量에 미치는 影響. 農試研報 12: 75-82.
  11. 金東岩 等. 1987. 초지학총론. 선진문화사.
  12. 李仁德. 1984. 山地草地改良에 관한 研究. Ⅲ. 種子 coating에 의한 걸뿌림 草地造成. 韓草地 4(3): 194-200.
  13. 広田秀憲. 1972. 草地造成における 表面播種法の改善. 日草誌 18(4): 299-309.
  14. 矢野明. 1973. 暖地傾斜地の草生改良に関する 研究. 第9報 イタリアンライグラス種子ベレットの作製. 日草誌 19(3): 269-275.
  15. 矢野明. 1974. 暖地傾斜地の草生改良に関する 研究. 第10報. 牛糞と鶏糞の用いた牧草種子ベレットの効果. 日草誌 20(4): 217-221.