

《귀밀 8》호의 생물학적특성과 록비로서의 리용효과

변광협, 박인철, 김인철, 김철진

위대한 수령 김일성동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《논에 록비작물을 심으면 벼 정보당 수확고를 지금보다 더 높일수 있습니다.》

(《김일성전집》 제49권 342페이지)

최근 세계적으로 지력이 낮아지고있는것이 심각한 문제의 하나로 제기되고있는데 해마다 없어지는 정보당 부식량은 보통 0.5~1.0t이며 침식이 심한 토양에서는 2.5t까지 된다.

포전에 남는 그루터기와 뿌리량은 정보당 마른물질량으로 1t정도에 불과하며 곡식짚이 부식으로 전환되는 비율은 조건에 따라 8~18%정도로서 수확잔여물을 모두 토양에 넣어 도 부식균형을 유지하지 못하게 된다.[6]

현재 발전도상나라들에서 한해에 농촌인구 한사람당 나무나 곡짚을 1t이나 연료로 소비하고있는 조건에서 최근 유기질원천을 현지에서 쉽게 해결할수 있으며 생물질이 많은 록비작물이 커다란 주목을 끌고있다.[5, 7]

록비작물재배방법은 해당 지대의 토양기후조건, 농작물의 재배체계, 생산성과 효과성에 따라 각이하게 선정되고있다.

논에 록비작물을 재배하면 많은 뿌리들이 땅속깊이 뻗으면서 흙덩어리의 파괴작용, 불임작용을 하며 록비를 갈아엎은 다음 유기물질이 분해될 때 생기는 여러가지 유기산을 비롯한 중간물질들이 흙알갱이들을 보다 큰 흙알갱이들로 뭉치게 하여 토양을 알덩이화하며 그 결과 토양의 밀도와 체적질량은 작아지고 빈틈률이 커지게 된다.[2]

논에 록비를 재배하면 암모니아생성균, 질소고정균, 단백질분해세균, 섬유소분해균 등 리로운 미생물수가 훨씬 많아지는 반면에 질산화성세균이나 *Fusarium*을 비롯한 농작물 생육에 해를 주는 미생물들은 적어진다.[3, 7]

록비작물재배는 보다 많은 영양물질을 빨아들이고 체내에서 진행되는 효소활성을 높여 논벼가 아지를 많이 치고 튼튼하게 하는데 큰 역할을 한다.

논록비작물선택과 재배기술연구에서 제기되는 문제는 록비작물재배시기와 관련한 안전한 작물선택문제, 종자번식결수가 크고 안전하게 채종할수 있는 록비작물을 배치하며 논에서 록비작물재배효과를 최대로 높이는것이다.[1, 2, 4, 6, 8]

우리는 《귀밀 8》호를 논토양에 심었다가 갈아엎을 때 토양의 물리화학적성질과 토양 미생물상과의 관계, 논벼에 대한 합리적인 록비갈아엎는량결정과 비료절약효과, 《귀밀 8》호록비와 질소비료사이관계를 고려한 비료주기방법 등을 확정하기 위한 연구를 하였다.

재료와 방법

1) 시험재료

시험에 리용한 록비작물은 《귀밀 8》호이며 대조로는 록비작물로서 헤아리벤티치, 호밀, 이팔리아호밀풀 등을 리용하였다.

2) 시험방법

시험은 포전시험과 생육시험(포트시험) 및 실내시험을 배합하여 진행하였다.

봄록비재배시험은 3월 10일부터 4월 17일기간에 심고 5월에 7일 간격으로 록비축적량을 조사하였으며 가을록비재배시험은 9월 11일부터 5일 간격으로 9월 25일까지 심고 11월 초에 록비량을 측정하였다.

3) 조사지표와 조사방법

《귀밀 8》호와 논벼의 생장과 발육에 대한 시험은 씨뿌린날자, 싹튼날자, 마디서는시기, 이삭판시기, 여문날자 등의 발육상과 키, 잎수, 아지수, 지상부와 지하부질량비율, 뿌리뻗는 깊이, 생플량 등을 조사하는 방법으로 진행하였다.

논벼에 대한 《귀밀 8》호록비의 효과시험은 6월 중순에 해당한 량의 록비를 갈아엎고 큰 모로 모내기하여 효과성을 검정하였다.

작물의 화학적조성분석에서 질소함량은 켈달법으로, 린함량은 물리브덴청광전비색법, 칼리움은 불길광도법, 부식함량은 류산희석렬에 의한 크롬산염체적법으로 하였다.

조단백질함량은 켈달법, 조기름질함량은 속스레드추출법, 조섬유는 류산-가성소다처리법, 조회분함량은 회화법으로 정량하였다.

결과 및 논의

1) 《귀밀 8》호의 생물학적특성과 생산성

록비작물로 재배하기 위해서는 낮은 온도에서도 빨리 자라며 불리한 환경조건에 대한 견딜성이 강하고 생플소출량이 많으며 화학적조성이 우월한 작물이나 품종이 선정되어야 한다.

《귀밀 8》호는 싹이 터서 여물 때까지 생육적산온도가 논앞그루로 심을 때에는 1 600~1 650°C, 밭에 심을 때에는 1 400~1 450°C를 요구한다.

《귀밀 8》호종자는 2~3°C에서 싹이 트기 시작하여 낮 5°C, 밤 2°C 조건에서도 싹트는률이 89.7%, 싹트는 힘이 69.8%였다.

《귀밀 8》호의 가물과 습해에 건디는 성질을 다른 록비작물과 대비분석한 시험결과를 보면 침수조건에서 28일동안이나 건전한 생육상태를 유지하였으며 가물견딜성도 이팔리아호밀풀보다 강하였다.

《귀밀 8》호의 영양원소함량과 화학적조성을 보면 싹이 터서 50일후에 물기 91.35%, 조단백질 2.22%, 조기름질 0.18%, 무질소추출물 3.28%, 조섬유질 1.20%, 조회분 1.45%정도이며 여무는 시기를 제외하고는 화학적조성분의 차이가 크지 않으므로 생플량이 충분하면 어느 시기거나 록비로 리용할수 있다.

또한 《귀밀 8》호는 다른 록비작물들에 비하여 생फल생산성이 매우 높았다.(표 1)

표 1. 논과 밭에서 몇가지 록비작물들의 생फल생산성

| 록비작물이름 | 키/cm | 밭(가을파종) | | 논(봄파종) | |
|---------|------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | | 생फल량/(t·정 ⁻¹) | 월동률/% | 생फल량/(t·정 ⁻¹) | 월동률/% |
| 《귀밀 8》호 | 53.2 | 28.3 | — | 69.8 | 45.9 |
| 호밀 | 42.7 | 19.8 | 42.7 | 75.2 | 27.2 |
| 이팔리아호밀풀 | 35.3 | 9.0 | 34.2 | 40.0 | 31.3 |
| 헤아리벻치 | 20.5 | 6.1 | 73.0 | 74.2 | 9.7 |

파종: 봄 3월 10일, 가을 9월 11일; 조사: 봄파종 6월 2일, 가을파종 11월 13일

이것은 《귀밀 8》호가 논재배조건에 알맞는 록비작물의 하나라는것을 보여준다.

2) 《귀밀 8》호록비재배가 논의 지력에 미치는 영향

《귀밀 8》호록비가 논토양의 미생물상에 미치는 영향 토양미생물은 록비의 유기성분에 의하여 그 생존과 증식이 크게 좌우된다. 그러므로 최근시기 널리 진행되고있는 미생물농법은 록비작물재배와 결합되어야 더 큰 효과를 볼수 있다. 토양에 어떤 미생물이 존재하는가 하는 것은 토양조건에 따라 달라지는데 그것은 모든 미생물들이 환경조건에 매우 예민하게 반응하며 생활주기가 짧은것과 관련된다.

《귀밀 8》호를 토양에 갈아넣으면 토양에 많은 미생물들이 더 잘 번식하며 특히 농작물의 병을 일으키는 해로운 미생물이 급격히 적어지고 리로운 미생물수가 늘어났다.

표 2에서 보는바와 같이 《귀밀 8》호를 넣은 구에서는 대조구보다 암모니아성균은 181%, 방선균은 142% 더 많았으며 곰팡이는 13.3% 적었다. 이것은 《귀밀 8》호록비가 퇴비나 부식토와는 달리 신선한 유기물질이므로 이것을 영양원으로, 에네르기원천으로 리용하여 토양미생물수가 증가하며 공기중의 질소를 리용하여 균체단백질 형태로 전환시켜 많은 량의 질소가 축적되기때문이다. 또한 질산화성세균이나 *Fusarium*균은 호

기성미생물이므로 유기물질을 분해하는 세균(섭유소분해균, 단백질분해균)들이 토양속의 산소를 먼저 소비하여 유기질산화에 리용하므로 산소부족으로 하여 그 활성이 억제되었기때문이다.

토양에서 식물뿌리와 미생물들은 서로 도우면서 살아간다. 식물뿌리는 토양의 미생물에 칼시움, 칼리움, 린산, 환원당, 아미노산 등을 공급한다. 따라서 토양에서 뿌리주위에 있는 미생물수는 식물뿌리가 없는 토양에서보다 훨씬 더 많다.

동일한 조건에서 《귀밀 8》호뿌리의 미생물은 식물이 없는 토양에서보다 229배 더 많은것이 확증되었다.

따라서 록비작물을 재배하면 토양미생물과 록비작물뿌리에 의하여 근권미생물복합체가 형성되며 미생물의 분비물에 의하여 토양의 물리화학적성질이 개선된다.

《귀밀 8》호록비재배가 논토양의 물리화학적성질에 미치는 영향 《귀밀 8》호록비재배가 논토양의 물리화학적성질에 미치는 영향을 조사한 자료는 표 3과 같다.

표 3에서 보는바와 같이 논토양에 《귀밀 8》호를 심으면 《귀밀 8》호의 뿌리뻗는 힘과 같

표 2. 《귀밀 8》호록비가 토양미생물상 변화에 준 영향(%)

| 구분 | 암모니아성균 | 방선균 | 곰팡이 |
|-------------|--------|-----|------|
| 대조구 | 100 | 100 | 100 |
| 《귀밀 8》호 록비구 | 181 | 142 | 86.7 |

포트시험, 시험구는 《귀밀 8》호록비 10g 넣고 150일후에 포트 10cm 층의 흙 10g을 취하여 분석하였음.

표 3. 《귀밀 8》호록비가 논토양의 밀도와 빈틈률 및 부식함량변화에 미치는 영향

| 구분 | 진밀도 /(g·cm ⁻³) | 체적밀도 /(g·cm ⁻³) | 빈틈률 /% | 부식함량 /% |
|------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------|------------|
| 대조구 | 2.74 | 1.02 | 59.8 | 2.01 |
| 퇴비구 | 2.70 | 1.03 | 61.9 | 2.04 |
| 《귀밀 8》호록비구 | 2.68 | 0.98 | 63.5 | 2.03 |

시험조건은 표 2에서와 같음.

아닐은 후 분해과정에 의하여 토양의 알당이 화과정이 강화되고 물리적성질들이 개선되었으며 퇴비를 낸것보다 논토양의 부식함량을 더 높여주었다.

《귀밀 8》호록비가 논벼의 소출에 미치는 영향 《귀밀 8》호록비를 갈아넣으면 논벼소출구성

요소중에서 평당 이삭수와 이삭당 알수를 늘이는데 긍정적인 작용을 하였다.(표 4)

록비작물재배가 논벼의 생육과 소출에 미치는 영향을 보면 우선 논벼뿌리가 보다 많은 영양물질을 빨아들이게 된다. 이것은 생육전기간에 걸쳐 벼몸안에 축적되는 영양원소함량도 많아져 논벼의 뿌리수를 많게 하고 활성겉면적을 크게 하는것과 관련되는데 이때 논벼는 영양원소들을 더 잘 동화할수 있다.

논에 록비작물을 재배하면 논벼가 빨아들인 대부분의 영양원소들이 농마, 단백질, 기름질, 리그닌, 탄닌, 펙틴 등 유기물질형태로 전환되어 새로운 기관을 형성하거나 저장기관에 저장하는 물질대사과정을 촉진시켜 보다 많은 영양물질을 빨아들이게 된다. 또한 논벼체내에서 진행되는 효소활성을 높여 논벼가 아지를 많이 치고 튼튼하게 하는데 큰 역할을 한다.

시험에 의하면 정보당 10t의 《귀밀 8》호록비를 갈아넣은데서는 화학비료만 준데서보다 논벼의 포기당 아지수가 많아졌는데 생육초기에는 차이가 없으나 아지를 한창치는 시기부터 그 차이가 커졌다. 특히 최고아지치는 시기와 이삭아지치는 시기가 화학비료를 준데서보다 10일이상 더 길었으며 최고아지수와 포기당 이삭아지수가 훨씬 더 많았다.

또한 《귀밀 8》호를 재배하여 갈아엎으면 논벼의 키는 좀 커지지만 밀마디사이길이가 같기때문에 벼키에 대한 밀마디사이 길이의 비는 작아졌다. 이것은 논에 록비를 갈아넣어도 논벼가 연약하게 자라거나 넘어지지 않는다는것을 보여준다.

논벼의 소출은 그 소출구성요소들에 관계되는데 《귀밀 8》호록비를 갈아넣으면 화학비료만 준것보다 평당 이삭수는 290개, 이삭당 알수는 19알이나 더 많아졌으며 1 000알질량에서는 큰 차이가 없고 여분물은 약간 낮았다. 이것은 록비분해결과에 생긴 질소영양이 여무는 시기에 지나치게 많아졌기때문이다. 따라서 논벼소출은 화학비료만 준것에 비하여 앞그루로 《귀밀 8》호록비작물을 재배하여 갈아엎은것은 111.8~122.3%로서 더 높았다.

《귀밀 8》호의 록비량과 질소비료시비량에 따르는 논벼소출 《귀밀 8》호의 록비량과 비료효과의 최적값을 위한 회귀식은

$$Y = 8.97 + 0.47X_1 + 0.34X_2 \cdot 0.58X_1^2 - 0.45X_2^2 + 0.2X_1 \cdot X_2$$

로서 최대수확고 9.01t에 대한 록비량의 최적값은 18.25t/정, 비료량의 최적값은 170kg/정(본답비료)으로 된다.

《귀밀 8》호록비효과는 당해뿐아니라 다음해까지도 계속되어 논벼소출이 107~108%로 계속 높아졌다.

표 4. 《귀밀 8》호록비가 논벼의 소출구성요소에 미치는 영향

| 구분 | 평당 이삭 수/대 | 이삭당 알 수/알 | 여분 물/% | 천알 질량/g | 소출 /(kg·정 ⁻¹) |
|----------|--------------|--------------|-----------|------------|------------------------------|
| 무비구 | 682 | 67.30 | 78.6 | 29.0 | 5 400 |
| 《귀밀 8》호구 | 972 | 86.45 | 74.4 | 28.8 | 6 930 |

갈색논, 《귀밀 8》호록비: 20t/정, 화학비료: 200kg/정(류안환산),
LSD(0.05)=193

맺 는 말

- 1) 《귀밀 8》호는 논재배조건에 알맞는 생물학적특성을 가지고있다.
- 2) 《귀밀 8》호록비를 갈아넣으면 병원성미생물수가 줄어들고 리로운 미생물수가 늘어난다.
- 3) 토양의 물리적성질이 논벼생육에 유리하게 되며 토양의 부식함량과 영양원소함량을 높여주어 정보당 논벼소출을 107~123% 더 증수하게 한다.
- 4) 《귀밀 8》호록비를 재배하면 당해뿐아니라 다음해에도 효과가 지속된다.

참 고 문 헌

- [1] 강제경; 농업과학기술, 12, 12, 주체94(2005).
- [2] 김경일 등; 두벌농사에서 유기질비료주기, 농업출판사, 113~132, 주체99(2010).
- [3] 김광수 등; 록비작물재배술문답집, 농업출판사, 8~105, 주체96(2007).
- [4] 김치중; 주체농법, 4, 37, 주체91(2002).
- [5] 김철산 등; 농업과학기술, 11, 5, 주체101(2012).
- [6] 리순삼; 응용미생물전서(농업생물편), 과학백과사전출판사, 80~149, 1994.
- [7] 변상혁; 농업과학기술, 3, 38, 주체96(2007).
- [8] 한상현 등; 농업과학기술, 12, 8, 주체97(2008).

주체104(2015)년 3월 5일 원고접수

Biological Characters "Oats No.8" and the Effects of Its Green Manure on the Paddy Field

Pyon Kwang Hyop, Pak In Chol, Kim In Chol and Kim Chol Jin

The cultivation of the green manure crops is suggested as one of main method for realizing the organic agriculture in worldwide.

The "Oats No. 8" green manure includes various kinds nutriments such as N(4.7%), P_2O_5 (0.96%), K_2O (2.68%).

Also, as it includes crude protein 2.73%, crude fat 0.7%, crude fiber 4.46%, nitrogen-free extract 8.03%, coarse ash 1.73%, the feed value is higher than rye. when "Oats No. 8" green manure is put in to the paddy field, physicochemical and biological characteristics of the paddy field is improved.

As rice yield is changed according to amounts the green manure and nitrogen fertilizer, when "Oats No. 8" green manure is put in 20t per hectare, it is rational to put in nitrogenous fertilizer 200kg(ammonium sulfate conversion) in the paddy field.

Key words: organic farming, green manure, oat, rice