

고추에서 SCB액비 시용량 설정을 위한 수량 및 품질 평가

임태준* · 홍순달¹⁾ · 김승희 · 박진면

원예연구소 원예토양관리연구팀, ¹⁾충북대학교 농과대학 농화학과
(2008년 4월 10일 접수, 2008년 6월 19일 수리)

Evaluation of Yield and Quality from Red Pepper for Application Rates of Pig Slurry Composting Biofiltration

Tae-Jun Lim*, Soon-Dal Hong¹⁾, Seung-Heui Kim, and Jin-Myeon Park (Horticultural Soil Management Team, National Horticultural Research Institute, Rural Development Administration, Top-dong, Suwon 441-440, Korea, ¹⁾Department of Agricultural Chemistry, Chung-buk National University, GaeSin-dong, Cheong-ju 361-763, Korea)

ABSTRACT: The application in agricultural fields of pig slurry composting biofiltration amending smell and nutrient unevenness, it is important for the appropriate nitrogen nutrient management to promote the availability of the crops and to minimize the risk of adversely environmental effects. The objective of this study was to determine the application rates of the preplant pig slurry composting biofiltration for red pepper (*Capsicum annuum* L.) by considering the yield response and the fruit quality such as sugar, capsaicinoid content. Red peppers were grown on plastic film ground under five different pig slurry (PS) application rates and mineral fertilizer (MF 100%) as a control. The effects of a single application of five different doses of PS: PS 0% (no kg N ha⁻¹), PS 50% (51.5 kg N ha⁻¹), PS 75% (77.3 kg N ha⁻¹), PS 100% (103 kg N ha⁻¹) and PS 125% (129 kg N ha⁻¹) were compared with the recommended mineral treatment (103 kg N ha⁻¹) in the pre-planting. The sidedressing N application (87 kg N ha⁻¹) was applied to the mineral fertilizer in all treatments. Red peppers were harvested at the mature red stage through five times from 72 days after transplanting (DAT) to 133 DAT. The results indicated that the yield of red pepper was increased with the increase of the N application rates from PS 0% to PS 100%. The highest yield was obtained in PS 100% by 20,843 kg ha⁻¹, although there were no significant differences in yield among PS 100, PS 125% and MF 100%. In addition, The contents of soluble sugar and capsaicinoids were not significantly different in all treatments. Accordingly, fertilization recommendations of red pepper to substitute PS for the mineral fertilizer were considered to PS 100%.

Key Words: Red pepper, pig slurry, Nitrogen, recommendation

서 언

식생활 수준의 향상으로 축산물의 소비량이 매년 증가하였고, 그 결과 축산 분뇨의 발생량도 지속적으로 증대되어 이에 따른 처리가 문제시 되고 있다. 국내에서 사육하는 돼지는 2005년 기준으로 9,382 천두이며, 연간 돈분뇨 발생량은 약 18,451 천톤으로 추정되고 있다. 하지만 2012년 축산분뇨의 해양 배출 금지와 2013년까지 1992년 대비 화학비료 시비량의 40% 절감 목표에 따라서 가축분뇨 재활용에 대한 필요성이 증대되었다¹⁾.

SCB(Slurry Composting-Biofiltration) 액비는 여과상으로 된 퇴비단에 돈분 슬러리를 살포하면, 고형물은 퇴비 상층부에 남아있고 액체는 퇴비단을 통과하면서 미생물에 의해 발효되고 여과된다. 이 액비는 질소를 기준으로 비교적 저농도이고 균질하며, 냄새가 거의 없는 특징을 보여 농경지에 투입이 가능하다고 판단되었으며 자원의 재활용 측면에서도 부합하였다. 이에 따라 SCB액비를 토양에 환원하여 작물에 필요한 영양을 공급함으로써 작물의 최대수량을 만족하고 또한 화학비료 사용량 절감도 가능하다²⁾. 하지만 화학비료와 마찬가지로 작물에 필요 이상의 과도한 공급은 수량의 감소와 더불어서 수질 등 환경에 나쁜 영향을 초래할 수 있다^{2,3)}. 이에 대한 주요 원인으로 과도한 양의 액비를 토양에 공급하는 경우 질산태 질소의 용탈이 증가하므로^{4,5)}, 작물 재배에서 액비

*연락처:
Tel: +82-31-290-6263 Fax: +82-31-290-6259
E-mail: taejun1575@rda.go.kr

Table 1. Physicochemical properties of the soil used for the field experiment

| pH (1:5) | EC (dS m ⁻¹) | OM (g kg ⁻¹) | NO ₃ -N ----- (mg kg ⁻¹) | NH ₄ -N ----- (mg kg ⁻¹) | Av. P ₂ O ₅ ----- | Ex.cation (cmol _c kg ⁻¹) | | | Soil texture |
|-------------|-----------------------------|-----------------------------|---|---|--|---|-----|-----|-----------------|
| | | | | | | K | Ca | Mg | |
| 7.5 | 0.6 | 14 | 8.3 | 11.0 | 445 | 0.45 | 6.8 | 1.6 | SL |

의 투입에 따른 환경 부하를 최소화하는 시용기준의 설정이 필요하다.

고추는 2007년 60,842 ha로 전체 밭토양에서 8.5%에서 경작되고 있으며⁶⁾, 김치를 만드는데 있어서 꼭 필요한 조미 채소로서 식생활에 있어서 없어서는 안 되는 중요한 원예작물 중의 하나이다. 고추는 수량과 더불어서 품질도 중요한 고려사항으로 매운맛과 단맛 등이 적당해야 한다. 매운맛과 단맛을 내는 가용성 당 함량은 품종이나 재배지역 및 재배환경 등에 따라서 차이가 발생하는 것으로 알려져 있다⁷⁻⁹⁾. 하지만 액비의 시용수준과 화학비료와의 고추 품질에 대한 처리간의 연구결과는 보고되어 있지 않다. 따라서 본 연구의 목적은 고추의 수량과 더불어서 품질을 평가할 때 조사하는 매운맛의 주된 성분인 capsaicinoid 함량과 가용성 당 함량 등을 고려하여 액비 시용량 설정을 위한 기준을 삼고자 하였다.

재료 및 방법

시험 토양 및 액비의 화학적 조성

고추 포장의 토양 특성은 Table 1과 같다. 사양질 토성(모래:미사:점토 = 68:21:11)으로 일반적인 밭토양과 비교한 경우 토양의 pH는 높은 편이나, 무기태 질소와 유기물 함량은 상대적으로 낮은 수준을 보였다. 시험에 사용한 SCB액비는 질소의 함량(1.02 g kg⁻¹)이 낮고 반대로 칼리의 함량(2.05 g kg⁻¹)이 질소 함량의 2배 높고, 인산의 함량(0.28 g kg⁻¹)이 낮은 특징을 나타내었다(Table 2).

처리 및 시험 방법

시험은 액비 중의 전 질소를 기준으로 시용량을 결정하였으며 토양 검정에 의한 밀거름 질소 추천 시비량을 기준으로 0, 50, 75, 100, 125%로 조절된 액비 시용구 5수준과 대조구로 화학비료 표준시비구를 두었다. 시험구 당 면적은 11.5 m² (2.3×5 m)로 재식거리 75×50 cm로 하여 난괴법 3반복으로 처리 하였다. 질소 추비는 모든 시험구에 화학비료를 이용하였으며, 총 3회에 걸쳐서 요소로 분시하였다. 인산과 칼리의 시비는 화학비료구의 경우 표준 시비량에 해당하는 양을 용과린과 염화加里로 공급하였고, 액비 처리구의 경우 액비 중의 인산 함량과 칼리 함량 등을 각각 공제한 후 부족량에 대해서 각각 시비하였다. 부족분에 대한 인산은 전량 밀거름 시비하였으며 칼리는 2회 분시하였다. 밀거름 시용량에 대한 액비와 화학비료는 고추 정식 20일전에 모두 토양에 처리하였다. 비료와 액비 시용 1일 후에 경운하였으며, 정식 5일 전에 비닐 피복하였다.

Table 2. Chemical characteristic of the pig slurry composting biofiltration

| Characteristic | pH | Total N ----- (g kg ⁻¹) | P ₂ O ₅ ----- (g kg ⁻¹) | K ₂ O ----- |
|----------------|-----|---|---|---------------------------|
| | | | | |
| Values | 7.6 | 1.02 | 0.28 | 2.05 |

시험작물 재배

시험 작물은 금탑고추로 2월 26일에 파종하여 5월 7일에 묘를 정식하였으며 10월 18일까지 재배하였다. 생육조사는 6 처리에 대하여 시험구당 4주와 3반복 처리하여 총 12주를 임의로 취해서 1차 추비전인 정식 후 35일과 생육 최성기경에 해당하는 90일에 각각 실시하였다. 수확은 8월 17부터 10월 17일 까지 총 5회에 걸쳐서 하였으며, 3차 수확 고추에 대해서 당과 capsaicinoids 분석을 실시하였다. 식물체 양분 함량 및 흡수량은 최종 고추 수확 후 각각의 처리구에서 12주를 취하여 잎, 줄기, 뿌리 분리 후 70℃에 건조 후 분석에 이용하였으며, 열매는 3차 수확물에 대해서 양분함량을 고려하였다. 고추 재배는 농촌진흥청 표준영농교본에 준하여 재배하였다.

토양 및 식물체 분석

토양 분석은 2 mm 체를 통과한 풍건 시료에 대해서 농업과학기술원 표준분석법에 준하여 실시하였으며¹⁰⁾, 식물체 시료는 70℃에서 건조 후 산분해용액(HClO₄:H₂SO₄=10:1)으로 습식 분해하여 질소는 Kjeldahl법으로, 인산은 Vanadate 법, 칼리는 원자흡광분광분석법으로 측정하였다.

당과 Capsicinoids 분석은 씨를 제거한 과육부분을 자연 건조 시킨 후에 가용성 당 함량은 시료 0.5 g을 80% 에탄올 10 ml에서 추출하여 0.45 μm membrane filter와 sep-pak C18 cartridge로 정제 후 HPLC(Agilent Co.)로 분석하였으며, capsaicinoids 함량은 시료 1 g을 아세톤 10 ml로 추출하고 메탄올로 5배 희석하여 0.45 μm membrane filter로 정제 후 HPLC(Agilent Co.)로 분석하였다^{11,12)}. capsaicin과 dihydrocapsaicin 함량을 각각 측정하여 그 합을 Capsaicinoids 함량으로 하였다.

결과 및 고찰

고추의 생육

정식 후 35일 및 90일에서의 고추 생육을 조사한 결과는

Table 3과 같으며, 각각 1차 추비 전과 최성기경의 생육을 나타낸다. 1차 추비 시용 전으로 정식 후 35일 제인 밀거름 시용 효과에서 고추의 생육은 질소 시용 수준이 증가할수록 커지는 경향을 나타내었다. 초장과 경경 그리고 생체중 모두 밀거름 질소 무시용구에서 가장 낮은 생육을 보였으나, 액비 처리구와 화학비료구와의 생육은 처리간의 유의성 있는 차이를 보이지 않았다.

생육 최성기경에 해당하는 정식 후 90일에서의 고추 생육도 밀거름 질소 무시용구에서 생육이 가장 낮았으나, 밀거름 질소 무시용구를 제외한 액비처리구와 화학비료 처리구와는 처리간의 통계적인 차이를 보이지 않았다.

위의 결과에서 밀거름 무시용구를 포함하여 처리간의 고추 생육량 차이가 적은 원인으로는 작물 전 생육기간에 대한 정식 후 35일 및 90일에 대한 질소 흡수량이 전 질소 흡수량에 비하여 생육 전반기에는 크지 않았는데, 일반적으로 이 시기에는 질소가 작물 생육의 제한 인자로 작용되지 않는다는 보고와 일치하였다¹³⁻¹⁵.

고추의 수량

토양검정에 따른 표준 화학비료 처리를 대비로 하여 SCB 액비 시용 수준별 고추의 수량을 Table 4에 나타내었다. 밀거름에 대한 액비의 사용량이 증가함에 따라 고추의 수량이 증대되는 결과를 보였다. 액비 처리수준과 대조구인 화학비료 처리와의 비교에서 액비 100% 처리 시용구에서 가장 많은 수량을 보였으며, 화학비료구와 액비 125% 처리구에서는 통계적인 유의 수준은 보이지 않지만 최고 수량 수준보다는 감소하는 결과를 보였다. 따라서 액비에 대한 밀거름 화학비료 대체 기준으로 액비 100%와 액비 125%가 추천될 수 있으나, 수량에 대한 비료의 이용효율과 환경적인 영향을 고려하여 밀거름 질소 표준시비량에 대한 전 질소를 기준으로 한 액비 100% 처리구로 판단되었다¹⁶). 이러한 결과는 작물이 필요로 하는 토양에 질소가 존재하면 질소원의 구분없이 화학비료 처리구와 액비 처리구간의 작물의 생육 및 수량에는 차이가 발생하지 않는다는 보고와 동일하였으며²), 작물이 필요로 하는 요구량 이상의 액비 사용량 증대는 질소 양분 용탈을 증가시키는 결과를 초래한다는 많은 결과가 보고되고 있어 사용에 주의해야 할 것으로 판단되었다^{2,17,18}).

Table 3. Comparison of growth of red pepper among different pig slurry treatments at the first sidedress stage and at the maximum growth stage

| Treatment | 35days after planting | | | 90days after planting | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------|-----------------------|
| | Plant height (cm) | Stem diam. (mm) | Fresh weight (g plant ⁻¹) | Plant height (cm) | Plant width (cm) | Stem diam. (mm) | Main stem length (cm) |
| PS 0% | 39.9 | 6.91 | 131.1 | 77.9 | 77.1 | 15.08 | 31.0 |
| PS 50% | 42.2 | 7.23 | 132.4 | 80.3 | 79.7 | 15.19 | 31.8 |
| PS 75% | 41.9 | 7.19 | 136.6 | 81.4 | 81.0 | 15.20 | 32.3 |
| PS 100% | 42.0 | 7.20 | 134.3 | 81.2 | 81.6 | 15.54 | 32.9 |
| PS 125% | 43.1 | 7.64 | 141.1 | 82.6 | 83.1 | 15.83 | 32.0 |
| MF 100% | 43.3 | 7.58 | 139.5 | 81.3 | 81.8 | 15.23 | 31.1 |
| LSD _{0.05} | 2.65 | 0.48 | NS [†] | 2.34 | 3.47 | NS | NS |

[†]NS, not significant.

Table 4. Yield characteristics of red pepper with different pig slurry application levels versus mineral fertilizer

| Treatment | N application levels (kg N ha ⁻¹) | Yield of red pepper (kg ha ⁻¹ F.W.) | Yield index (%) |
|-----------|---|--|-----------------|
| PS 0% | 87 | 17,306 ^c | 89 |
| PS 50% | 138 | 18,150 ^{bc} | 93 |
| PS 75% | 164 | 18,733 ^{bc} | 96 |
| PS 100% | 190 | 20,843 ^a | 107 |
| PS 125% | 215 | 20,650 ^a | 106 |
| MF 100% | 190 | 19,516 ^{ab} | 100 |

Values followed by the same letter, in the same column do not differ significantly ($P > 0.05$).

Fig. 1은 고추를 총 5회에 걸쳐서 수확한 수량을 누적하여 나타내었다. 수확 초기인 1차 및 2차 수확에서는 처리간의 수량의 차이를 보이지 않았지만, 3차 수확이래로 액비 처리간에 차이를 보였다. 이는 생육기와 수확초기에는 작물의 질소 양분 요구량이 적어 고추 수량의 차이가 발생하지 않았지만, 수확의 지속에 따른 토양에서 작물로의 질소 양분 부족에 따른 처리간의 수량 차이를 나타내었다¹³⁾. 이러한 결과는 고추에서 토양 질소가 수량 결정의 중요한 인자이고, 고추의 다수확 및 지속적인 수확을 위해서는 잎의 적정 양분 함량의 유지가 필요한 것으로 판단된다.

고추 양분 흡수량 및 양분 이용 효율

Fig. 2에서 액비 처리에 따른 건물중은 사용량 증대에 따라서 증가하는 경향을 나타내었으며, 액비 100% 사용구서 최대 건물중을 보였다(5,087 kg/ha). 부위별 건물중에서는 열매가 건물중의 주요 부분을 차지하였으며 열매를 제외한 모든 처리구에서 각각의 부위별로 처리간의 큰 차이가 없음을 보였는데, 이는 다른 연구 결과와 동일한 결과를 보였다¹⁴⁾. 이러한 결과로부터 고추에서는 열매 수량에 의해 양분 흡수량이 결정됨을 알 수 있다.

고추의 잎, 줄기, 뿌리, 열매에 대한 각각의 부위별 양분 함량과 양분흡수량을 Table 5와 Table 6에 각각 나타내었다. 부위별 양분 함량의 경우 액비의 사용수준과 관계없이 모든 처리구에서 잎>열매>줄기>뿌리의 순으로 감소하였으며, 원소별 양분 함량에서는 칼리가 가장 높은 흡수량을 나타내었고 칼리>질소>인산의 순서로 감소를 보였다.

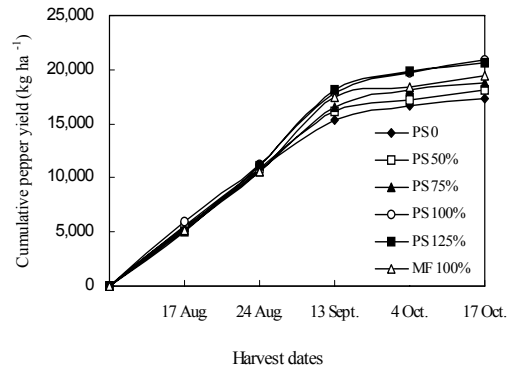


Fig. 1. The cumulative yield of red pepper grown in the different pig slurry treatments versus mineral fertilizer.

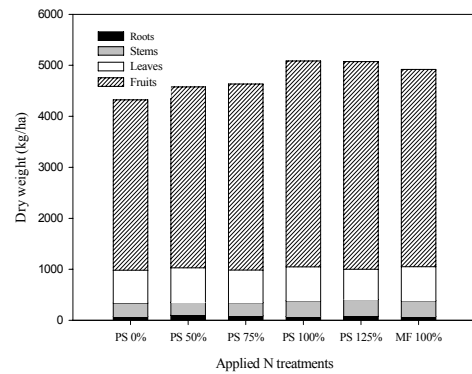


Fig. 2. Effect of applied N treatments on dry weight of various red pepper plant parts.

Table 5. Nutrient content of red pepper

| Treatment | Fruit | | | Leaf | | | Stem | | | Root | | |
|-----------------------|-------|-------------------------------|------------------|------|-------------------------------|------------------|------|-------------------------------|------------------|------|-------------------------------|------------------|
| | T-N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | T-N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | T-N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | T-N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| (g kg ⁻¹) | | | | | | | | | | | | |
| PS 0% | 27.2 | 9.9 | 36.6 | 34.8 | 9.7 | 37.6 | 12.5 | 2.9 | 24.8 | 13.7 | 2.2 | 16.9 |
| PS 50% | 28.0 | 8.9 | 32.9 | 35.8 | 8.6 | 39.1 | 14.3 | 2.5 | 24.7 | 12.3 | 2.0 | 19.2 |
| PS 75% | 27.7 | 9.6 | 36.4 | 36.1 | 10.3 | 36.7 | 14.8 | 2.5 | 25.2 | 11.4 | 1.8 | 15.7 |
| PS 100% | 27.9 | 10.9 | 37.8 | 36.3 | 10.5 | 38.1 | 15.4 | 3.1 | 29.0 | 14.2 | 2.3 | 18.5 |
| PS 125% | 28.2 | 10.3 | 36.8 | 36.3 | 10.6 | 38.1 | 13.9 | 2.5 | 25.5 | 11.9 | 2.5 | 18.2 |
| MF 100% | 27.9 | 9.8 | 36.3 | 35.6 | 8.3 | 37.1 | 14.7 | 2.6 | 21.9 | 11.6 | 2.2 | 18.1 |

Table 6. Nutrients uptake of by different parts red pepper

| Treatment | T-N | | | P ₂ O ₅ | | | K ₂ O | | |
|------------------------|-------|-----------------------|-------|-------------------------------|-----------------------|-------|------------------|-----------------------|-------|
| | Fruit | Biomass without fruit | Total | Fruit | Biomass without fruit | Total | Fruit | Biomass without fruit | Total |
| (kg ha ⁻¹) | | | | | | | | | |
| PS 0% | 91 | 30 | 121 | 33 | 18 | 51 | 123 | 35 | 158 |
| PS 50% | 99 | 36 | 135 | 34 | 17 | 51 | 130 | 41 | 171 |
| PS 75% | 102 | 36 | 138 | 40 | 19 | 59 | 138 | 41 | 179 |
| PS 100% | 114 | 36 | 150 | 41 | 20 | 61 | 149 | 39 | 188 |
| PS 125% | 114 | 36 | 151 | 36 | 17 | 53 | 142 | 45 | 187 |
| MF 100% | 108 | 35 | 143 | 38 | 17 | 55 | 140 | 43 | 183 |

Table 7. Amount of Nitrogen uptake, nitrogen budget and nitrogen-use efficiency index of red pepper grown in the different pig slurry treatments versus mineral fertilizer

| Treatment | Amount of nitrogen applied | | | N in total biomass (B) | N budget (B-A) | RUNF [†] |
|--------------------------------------|----------------------------|-----------|-----------|------------------------|----------------|-------------------|
| | Before planting | Sidedress | Total (A) | | | |
| ----- (kg N ha ⁻¹) ----- | | | | | | |
| PS 0% | 0 | 87 | 87 | 121 | -34 | 1.39 |
| PS 50% | 51 | 87 | 138 | 135 | 3 | 0.98 |
| PS 75% | 77 | 87 | 164 | 138 | 26 | 0.84 |
| PS 100% | 103 | 87 | 190 | 150 | 40 | 0.79 |
| PS 125% | 128 | 87 | 215 | 151 | 64 | 0.70 |
| MF 100% | 103 | 87 | 190 | 143 | 47 | 0.75 |

[†]RUNF, N in total biomass per unit N applied as fertilizer.

Table 8. Soluble sugar and capsaicinoids contents of pepper fruits in mature red stages

| Treatment | Soluble sugar content | | | | capsaicinoids |
|-------------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | Fructose | Glucose | Sucrose | Total | |
| ----- (mg g ⁻¹ DW) ----- | | | | | |
| PS 0% | 58.8 ^a | 33.1 ^a | 19.5 ^a | 111.4 ^a | 0.37 ^a |
| PS 50% | 68.9 ^a | 38.6 ^a | 18.3 ^a | 125.8 ^a | 0.55 ^a |
| PS 75% | 60.2 ^a | 35.1 ^a | 17.5 ^a | 112.8 ^a | 0.36 ^a |
| PS 100% | 59.5 ^a | 30.6 ^a | 28.8 ^a | 118.9 ^a | 0.34 ^a |
| PS 125% | 70.6 ^a | 37.8 ^a | 24.7 ^a | 133.1 ^a | 0.33 ^a |
| MF 100% | 72.6 ^a | 44.7 ^a | 21.5 ^a | 138.8 ^a | 0.46 ^a |

Values followed by the same letter, in the same column do not differ significantly ($P > 0.05$).

고추 재배 기간동안 질소, 인산, 칼리 각각의 양분 흡수량은 Table 6과 같다. 원소별 고추의 양분 흡수량은 양분함량과 마찬가지로 액비의 시용수준과 관계없이 모든 처리구에서 칼리>질소>인산의 순서를 보였다. 액비의 질소 시용량에 증대에 따라 칼리의 양분흡수량도 증가하는데, 이는 질소가 식물의 성장을 증대시킬 뿐 아니라 다른 원소의 흡수를 촉진시키는 역할도 보고되고 있다^{19,20}. 액비 처리에 따른 양분 흡수량은 최대 건물중을 보인 액비 100% 시용구에서 가장 많은 양분 흡수량을 나타내었다.

Table 7은 질소비료 시비량에 대한 작물의 흡수량을 질소 이용 효율 지수로 (RUNF) 나타낸 표이다. 질소 이용 효율은 시비량의 증가에 따라서 감소를 보였으며^{14,17}, 0.70~1.39의 범위를 나타내었다. 무처리구에서 가장 높았으며 액비 125%에서 가장 낮은 값을 보였다. 최대수량을 보인 액비 100%에서는 0.79의 값을 나타내었다. 액비 50%의 시용구에서는 양분 공급량과 흡수량이 거의 일치하였는데, 이는 토양에 140 kg ha⁻¹를 시비하였을 때 공급량과 흡수량이 거의 같다는 연구 결과와 동일하였다¹⁴. 또한 질소의 양분 수치(B-A)에서는 시비 공급량의 증대에 따라 값이 증가하는 경향을 보였다.

고추 당 및 캡사이시노이드 분석

당 함량은 고추 과육의 주요 가용성당인 glucose, fructose, sucrose 등의 함량을 조사하였다(Table 8). 가용성 당 함량 중 fructose가 가장 큰 비중을 차지하였고 glucose와 sucrose의 순으로 감소하였다. 이는 녹숙과에서 적숙과가 되면서 sucrose의 함량이 크게 감소하고 fructose와 glucose의 함량이 증가한다는 결과와 동일하였다²¹. 처리간의 비교에서는 시용 수준 증가에 따른 가용성당 함량의 증가를 보였지만 처리간의 유의성은 없었다.

Capsaicinoid의 함량은 capsaicin과 dihydrocapsaicin이 주요 신미성분으로 대부분의 함량을 차지하고 nordihydrocapsaicin은 아주 적은 양이 함유되어 있어²¹, 위의 capsaicin과 dihydrocapsaicin의 합을 capsaicinoid의 함량으로 나타내었다. capsaicinoids 함량은 고추의 매운맛을 나타내는데 표준 화학비료구와 액비 시용 수준구간의 특정한 경향을 보이지 않았으며, 처리간의 유의성을 보이지 않았다. 따라서 본 시험에서는 액비처리에 따른 화학비료구와의 당과 capsaicinoids 비교 분석에서 처리간의 차이를 나타내지 않았다.

요 약

악취와 양분의 불균일을 개선한 SCB 액비를 농경지에 투입하기 위해서는 작물에의 이용 및 환경에의 영향을 최소화 하는 적절한 질소 양분관리가 중요하다. 본 연구의 목적은 노지 고추 재배에서 수량과 고추 품질 평가 항목으로 가용성 당 및 capsaicinoids 등을 고려하여 정식 전 액비의 적정 사용량을 평가하고자 하였다. 액비 처리에 따른 건물중은 사용량 증대에 따라서 증가하는 경향을 나타내었으며, 부위별로는 열매가 건물중의 주요 부분을 차지하였으며 열매를 제외한 모든 처리구에서 각각의 부위별로 처리간의 큰 차이가 없음을 보였다. 정식 후 72에서 133일까지 총 5회에 걸쳐서 수확한 누적 수량에서 수확 초기인 1차 및 2차 수확에서는 처리간의 수량의 차이를 보이지 않았지만, 3차 수확이래로 액비 처리간에 차이를 보였다. 홍고추의 수량은 액비의 사용량 증가에 따라서 정량적으로 증가하였으며, 액비 100% 사용구에서 가장 많은 수량을 나타내었으나, 화학비료구 및 액비 125%구와 처리간의 차이는 없었다. 고추 품질 평가로서 가용성 당과 캡사이시노이드와의 비교에서 액비 사용 수준과 화학비료구간의 차이는 없었다. 위의 결과에서 고추에서 밀 거름 화학비료 대체를 위한 액비의 사용은 질소 시비 추천량에 대해서 SCB 액비 100% 사용이 추천된다.

사 사

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업의 지원을 받아 수행된 연구임(20070301036026).

인용문헌

1. 가축분뇨 자원화기술 연구성과. (2007) RDA. p, 9-21.
2. Daudėn, A. and Quílez, D. (2004) Pig slurry versus mineral fertilization on corn yield and nitrate leaching in a Mediterranean irrigated environment. *Europ. J. Agronomy*. 21, 7-19.
3. Hountin, J. A., Couillard, D. and Karam A. (1997) Soil carbon, nitrogen and phosphorus contents in maize plots after 14years of pig slurry applications. *J. Agric. Sci.* 129, 187-191.
4. Jensen, L. S., Pedersen, I. S., Hansen, T. B. and Nielsen, N. E. (2000) Turnover and fate of ¹⁵N-labelled cattle slurry ammonium-N applied in the autumn to winter wheat. *Eur. J. Agron.* 12, 23-35.
5. Nielsen, N. E. and Jensen, H. E. (1990) Nitrate leaching from loamy soils as affected by crop rotation and nitrogen fertilizer application. *Fert. Res.* 26, 197-207.
6. www.naqs.go.kr/statisticslifo/guide.jsp
7. Om, Y. H. and Pyo, H. K. (1981) Studies on quantitative characters in red pepper (*Capsicum annuum* L.). *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 22, 231-264.
8. Iwai, K., Suzuki, T. and Fujiwake. H. (1979) Formation and accumulation of pungent principle of hot pepper fruits, capsaicin and its analogues in *Capsicum annuum* var. *annuum* cv. Karayatsubusa at different growth stage after flowering. *Agric. Biol. Chem.* 43, 2493-2496.
9. Lee, H. D. and Lee. C. H. (1992) Studies on the quality evaluation of korean red pepper by color measurement. *Korean J. Dietary Culture* 7, 105-112.
10. NIAST. (2000) Method of soil and plant analysis, National Institute of Agricultural Science and Technology. RDA, Suwon, Korea.
11. Jung, J. W., Cho, M. C. and Cho, Y. S. (2006) Fruit quality of once-over harvest pepper (*Capsicum annuum*) Cultivar 'Saengryeg No 211' and 'Saengryeg No. 213'. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 24(2), 205-209.
12. Lope-Hernandez, J., Oruna-Concha, M. J., Simal-Lozano, J., Vazquez-Blanco, M. E. and Gonzalez-Castro, M. J. (1996) Chemical composition of padron peppers (*Capsicum annuum* L.) grown in Galicia. *Food Chem.* 57, 557-559
13. Simonne, E. H., Eakes, D. J. and Harris, C. H. (1998) Effects of irrigation and nitrogen rates on foliar mineral composition of bell pepper. *J. Plant Nutr.* 21(12), 2545-2555.
14. Olsen, J. K., Lyons, D. J. and Kelly, M. M. (1993) Nitrogen uptake and utilisation by bell pepper in subtropical australia. *J. Plant Nutr.* 16(10), 2055-2071.
15. Mills, H. A. and Jones, J. B. (1996) Plant Analysis Handbook II. Micromacro Publishing, Inc., Athens, GA.
16. Kang, B. G., Kim, H. J., Lee, G. J. and Park, S. G. (2004) Determination of the optimum application rate of pig slurry for red pepper cultivation. *Korean J. Soil Sci. Fert.* 37(6), 388-395.
17. Daudėn, A., Quílez, D. and Vera, M. V. (2004) Pig slurry application and irrigation effects on nitrate leaching in Mediterranean soil lysimeters. *J. Environ. Qual.* 33, 2290-2295.
18. Thomsen, I. K. (2005) Nitrate leaching under spring barley is influenced by the persence of a ryegrass catch crop: Results from a lysimeter experiment. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 111, 21-29.

-
19. Riley, D. and A. Barber. (1971) Effect of ammonium fertilization on phosphorus uptake as related to root-induced pH changes at the root-soil interface. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 25, 301-306.
 20. Walid Q., Munir J. M., Husam N. and Remon Q. (1999) Response of bell pepper grown inside plastic houses to nitrogen fertilization. *Commun. Soil. Sci. Plant Anal.* 30(17&18), 2499-2509.
 21. Yun, H. K., Kim, K. Y., Kim, Y. C., Lee, J. W. and Kim, I. S. (2002) Change of some constituents along with the fruit maturity in Capsicum species. *J. Agric. Sci.* 43(1), 39-42.
-