

| | | |
|-----------------------------------|--------------------|--|
| 사업구분 : 산학연공동연구 | Code 구분 : LS0205 | 특·약작 (전반기) |
| 연구과제 및 세부과제명 | 연구기간 | 연구책임자 및 참여연구원(☎) |
| 약용작물(율무) GAP(안전생산기준) 재배관리기준 설정 연구 | '03~'04 | 경기도원 제2농업연구소 김성기(229-6157) |
| 율무 GAP 설정을 위한 적정 재식환경 구명 시험 | '03~'04 | 경기도원 제2농업연구소 장정희(229-5777) (참여연구원) 박중수, 이은섭 |
| 색인용어 | 율무, GAP, 재식밀도, 파종기 | |

ABSTRACT

This study was carried out to find out optimum sowing time and plant density of adlay(*Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf) to be establish SOP of cultivation for GAP(Good Agricultural Practice) that will be enforced in 2006. This experiment was conducted for two years from 2003 to 2004 with treatments of four planting dates(April 10, April 30, May 20 and June 10) and four plant densities(60×15cm, 60×20cm, 60×30cm and 70×40cm). Days from seeding to emergence and from emergence to heading were shortened as sowing date was late. The longest days from seeding to maturity was 159 days in sowing seeds on April 10. The highest accumulated temperature was 3,269°C in sowing seeds on April 10. Chlorophyll reading value(SPAD), photosynthesis, stomatal conductance and transpiration were increased as planting density was decreased. Most growth characteristics were not affected by sowing date, but plant height was increased and culm length was decreased as plant density was increased, also leaf blight and lodging was occurred severely. Yield was no significant difference among sowing dates, but the highest yield was 320kg/10a in sowing seeds on April 30. The highest yield components were in 70×40cm of plant density, but the significantly highest yield was 320kg/10a in 60×30cm of plant density. The results of this study suggest that optimum plant density is 60×30cm(5.6 plants/m²) for SOP of cultivation in adlay.

Key words : Adlay, Coix, Sowing date, Planting density

1. 연구목표

율무(*Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf)는 약용작물이며 주로

건강식품의 소재로 이용되고 있다. 율무는 항암성분인 Coixenolide를 함유하고 있으며, 아미노산 중에서 leucine 및 trysine을 다량 함유하고 있어 기능성 식품으로도 많이

이용되고 있다.

2003년 울무 전국재배면적 244ha중에서 경기도가 192ha로 79%를 점유하고 있는데 경기도 울무의 대부분은 연천군에서 재배되고 있다(농림부, 2004). 재배지역별 10a당 수량은 전북 280kg, 충북 264kg, 강원 263kg, 전남 248kg 순이었는데 경기도는 232kg으로 가장 적었다. 경기도 연천군 울무의 단위면적당 수량이 낮은 원인은 첫째, 경기도 연천군의 울무 재배지 대부분이 다른 소득작물의 재배가 곤란한 경사지 또는 산간지에 분포하고 있어 토양비옥도가 높지 않은 곳에서 재배되고 있다는 것이다. 둘째, 조명나방과 잎마름병 방제가 제대로 이루어지지 않고 있다는 것이다. 셋째, 지나친 소식재배가 되고 있다는 것이다. 울무를 밀식할 경우 간장이 길어지고 간이 약화되어 도복 피해가 커지기 때문에 도복을 예방할 목적으로 소식재배를 하고 있는 실정이다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서 울무 재배시 수량에 크게 영향하는 재식거리와 재식밀도를 구명하고자 하는 연구가 지역별로 수행되었다. 남부지역에서는 4월 15일 파종구와 재식거리 60×15cm에서 수량이 가장 높았다(박 등, 1993 ; 권 등, 1993). 충남지방에서는 5월 15일 파종구와 재식거리 60×25cm에서 수량이 가장 높았다(윤 등, 1998). 경기북부지역에서는 4월 20일 파종구와 재식거리 60×15cm에서 수량이 가장 높았다(이 등, 1998). 이상과 같이 울무의 적정 파종기와 재식밀도는 지역에 따라 서로 다르게 나타났다. 울무의 주산지인 경기도 연천군의 농가에서는 파종을 주로 4월 하순에서 5월

상순에 걸쳐 하고 있으며 재식거리는 평균 70×40cm으로 재배하고 있는데, 이와 같이 조파 소식하는 주된 이유는 도복을 예방하기 위해서이다. 울무는 밀식하여 재배하면 간장이 길어져 도복발생이 심해지는 경향을 나타낸다. 그러나 지나친 소식재배는 감수의 원인이 된다.

따라서 경기지역 특히 울무주산지인 경기북부지역에 적합한 울무의 파종기와 재식밀도에 대한 연구를 보완하여 정립할 필요가 있었다. 또 2006년부터 시행될 예정인 약용작물 울무의 GAP(Good Agricultural Practice) 제도에서 필요한 표준재배관리지침을 마련하기 위해서도 필요한 재배기술이다. 이를 위해 본 연구를 수행하였고 그 결과를 보고하고자 한다.

2. 재료 및 방법

본 시험은 2003년부터 2004년까지 2년에 걸쳐 경기도 연천군 연천읍 차탄리에 위치한 경기도농업기술원 제2농업연구소 시험포장에서 실시하였다.

시험품종은 '상강'(Coix lachryma-jobi L. var. ma-yuen Stapf)으로 하였다. 파종기는 2003년에 4월 10일, 4월 30일, 5월 20일 및 6월 10일 4시기로 시험하였으나, 2004년에는 6월 10일을 제외한 3시기로 시험하였다. 재식거리(밀도)는 2003년에 60×15cm(11.1주/m²), 60×20cm(8.3주/m²), 60×25cm(6.7주/m²) 및 60×30cm(5.6주/m²) 4수준으로 시험하였으나, 2004년에는 60×25cm를 제외하고 연천지역 울무 재배농가에서 관행으로 이용하는 70×40cm(3.6주/m²)

를 추가하여 시험하였다. 시비관리는 질소(N)-인산(P₂O₅)-칼리(K₂O)비료를 성분량으로 10a당 각각 15-9-5kg을 사용하였고 질소비료는 기비:추비를 9:6으로 사용한 반면 인산비료와 칼리비료는 전량 기비로 사용하였다. 파종 전에 종자를 후루디옥소닐 종자처리 액상수화제에 3일 침지 소독 후 3일 동안 맑은 물에 침종하였으며, 파종은 구당 3~4립으로 하였고 2엽기에 1주2분으로 솟음작업을 하였다. 개화기 이후에 잎마름병 방제를 위해서 디페노코나졸 유제 2,000배액, 조명나방 방제를 위해서 할로스린 유제 1,000배액을 10일 간격으로 2회 살포하였다. 기타 재배관리는 울무 표준재배법에 준하였다. 시험구배치는 파종기를 주구, 재식밀도를 세구로 배치한 분할집구배치법 3반복으로 하였다.

생육단계별 적산온도는 자동기상관측장치(CR10X, Campbell)로 측정하였다.

광합성율, 기공전도도, 증산율은 개화기에 지상 1m에 위치한 각 처리의 잎을 휴대용광합성측정기(LCpro, ADC)로 측정하였으며, SPAD도 동일한 방법으로 엽록소측정기(SPAD-502, Minolta)를 사용하여 측정하였다. 생육특성, 병충해 및 수량 조사는 농업과학기술 연구조사분석기준(농촌진흥청, 2003)에 준하였다.

3. 결과 및 고찰

울무의 파종기와 생육단계별 생육기간과 적산온도는 표 1과 같다. 4월 10일 파종구의 생육일수가 159일로 가장 많았으며, 파종기가 늦어질수록 생육일수는 적게 소요되었다. 파종에서 출아기까지의 소요일수와 출아기에서 출수기까지의 소요일수는 파종기가 늦어질수록 적었지만, 출수기에서 성숙기까지의 소요일수는 파종기간에 큰 차이가 없었다.

표 1. 파종기간별 생육단계별 생육기간 및 적산온도

| 파종기 (월. 일) | 생육단계간 소요일수(일) | | | | 생육단계간 적산온도(°C) | | | |
|--------------------|---------------|-----------|-----------|-----|----------------|-----------|-----------|-------|
| | 파종~ 출아 | 출아~ 출수 | 출수~ 성숙 | 계 | 파종~ 출아 | 출아~ 출수 | 출수~ 성숙 | 계 |
| 4. 10 | 20 | 71 | 68 | 159 | 261 | 1,412 | 1,595 | 3,269 |
| 4. 30 | 10 | 61 | 67 | 138 | 172 | 1,268 | 1,568 | 3,008 |
| 5. 20 | 10 | 50 | 64 | 124 | 212 | 1,094 | 1,470 | 2,776 |
| 6. 10 [♪] | 7 | 49 | 64 | 120 | 166 | 1,153 | 1,329 | 2,648 |

[♪] 2003년 성적

파종~성숙까지 소요되는 총적산온도는 4월 10일 파종구는 3,269°C, 6월 10일 파종구는 2,648°C이었다. GAP 등 고품질 울무를 생산하기 위해서는 향후 울무 적산온도의 최소값을 구명하는 것도 필요

할 것이며 생태형별 차이의 구명도 필요할 것으로 생각된다. 울무1호를 시험품종으로 하여 4시기의 파종기를 시험한 결과 전생육기간의 적산온도는 3,459~3,592°C이었다는 보고(이 등, 1998)가 있었다. 본

시험 결과와 다소 상이한 이유는 적산온도 계산방법에서 오는 차이와 함께 시험품종인 상강이 증생중에 해당하는 품종이었기 때문에 만생중인 울무1호의 적산온도보다 낮았던 것으로 추정된다.

파종기와 재식밀도별 광합성 특성은 <표 2, 3>과 같다. 5월 20일 파종구의 재식밀도간 평균 광합성율, 기공전도도 및 증산율이 4월 10일과 4월 30일 파종구보다 낮게 나타났다. 파종기별 재식밀도의 평균 SPAD 측정치, 광합성율, 기공

전도도 및 증산율은 밀식일수록 낮게 나타났으며, 가장 소식인 3.6주/m²에서 가장 높게 나타났다. 개화기의 광합성 유효범위인 식물체 위부터 지상 1.0m까지의 광투과량은 파종양식(장방식, 2조병목식)보다는 재식밀도의 영향을 받아 가장 소식인 처리구에서 높았다는 보고(이 등, 2001)와 같이 이러한 결과는 소식일수록 개체당 차지하는 생육공간이 넓어 균락내부로의 투광과 통풍이 양호하였기 때문인 것으로 판단된다.

표 2. 파종기 및 재식밀도별 광합성 특성

| 파종기 (월. 일) | 재식밀도 (주/m ²) | SPAD | 광합성율(AP) ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) | 기공전도도(SC) ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) | 증산율 ($\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) |
|---------------|-----------------------------|-------------|---|--|---|
| 4. 10 | 11.1 | 28.7 | 6.82 | 0.09 | 3.90 |
| | 8.3 | 34.5 | 5.43 | 0.09 | 3.67 |
| | 5.6 | 35.7 | 9.11 | 0.12 | 4.77 |
| | 3.6 | 38.2 | 18.76 | 0.17 | 6.19 |
| | 평균 | 34.3 | 10.03 | 0.12 | 4.63 |
| 4. 30 | 11.1 | 32.5 | 5.30 | 0.07 | 2.78 |
| | 8.3 | 30.0 | 5.10 | 0.05 | 2.33 |
| | 5.6 | 34.2 | 9.38 | 0.08 | 3.53 |
| | 3.6 | 34.5 | 14.08 | 0.14 | 5.11 |
| | 평균 | 32.8 | 8.47 | 0.09 | 3.44 |
| 5. 20 | 11.1 | 35.0 | 3.55 | 0.04 | 1.93 |
| | 8.3 | 35.9 | 4.68 | 0.04 | 1.86 |
| | 5.6 | 37.1 | 8.00 | 0.10 | 4.24 |
| | 3.6 | 37.2 | 8.86 | 0.14 | 5.35 |
| | 평균 | 36.3 | 6.27 | 0.08 | 3.35 |

※ 조사시기 : 개화기, 2004년 성적
조사범위 : 지상부 100cm

표 3. 재식밀도별 광합성 특성

| 재식밀도 (주/m ²) | SPAD | 광합성율(AP) ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) | 기공전도도(SC) ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) | 증산율 ($\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) |
|-----------------------------|------|---|--|---|
| 11.1 | 32.1 | 5.22 | 0.07 | 2.87 |
| 8.3 | 33.5 | 5.07 | 0.06 | 2.62 |
| 5.6 | 35.7 | 8.83 | 0.10 | 4.18 |
| 3.6 | 36.6 | 13.90 | 0.15 | 5.55 |

파종기와 재식밀도별 생육특성은 <표 4, 5>와 같다. 출아기, 출수기 및 성숙기는 각 파종기의 재식밀도간에서는 큰 차이가 없었다. 파종기가 늦어질수록 출아기는 늦어졌으나 파종에서 출아기까지 소요되는 일수는 적어졌다. 4월 10일 파종구와 4월 30일 파종구는 출수기와 성숙기가 비슷하였다. 이것은 4월 30일 파종구가 4월 10일 파종구에 비하여 파종에서 출수기까지 소요되는 일수가 적었고, 출수기에서 성숙기까지 소요되는 일수는 비슷하였기 때문이다. 5월 20일 파종구와 6월 10일 파종구는 4월 10일 파종구와 4월 30일 파종구보다 출수기와 성숙기가 늦었지만 생육일수는 적게 소요되었다.

생육형질은 파종기간에는 큰 차이가 없었으나 재식밀도간에는 차이가 있었다. 재식밀도 11.1주/m²에서 간장이 205cm로 가장 길었고, 재식밀도 3.6주/m²에서는 176cm로 가장 짧았다. 울무는 재식밀도가 높아질수록 간장이 짧아지는 경향이었다 (이 등, 1976)는 보고가 있었고, 본 시험에서도 재식밀도가 높아질수록 간장은 길어지고 간직경은 작아지는 경향을 나타냈다. 밀식되면 개체간 광 경합이 심해지고 수광을 위해서 간장이 길어지는 것으로 판단된다. 또한 밀식될수록 잎마름병과 도복 발생이 많아졌는데, 이것은 밀식될수록 군락내 통풍이 나빠지고 줄기가 약화되었기 때문인 것으로 판단된다.

표 4. 파종기간 재식밀도별 생육 특성

| 파종기 (월. 일) | 재식밀도 (주/m ²) | 출아기 (월. 일) | 출수기 (월. 일) | 성숙기 (월. 일) | 간장 (cm) | 간직경 (mm) | 주간절수 (개/주) | 잎마름병 (0-9) | 근도복 (0-5) |
|--------------------|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|------------|-------------|---------------|---------------|--------------|
| 4. 10 | 11.1 | 4. 30 | 7. 10 | 9. 16 | 205 | 10.3 | 11.1 | 4 | 3 |
| | 8.3 | 4. 30 | 7. 10 | 9. 16 | 202 | 10.6 | 11.0 | 4 | 1 |
| | 5.6 | 4. 30 | 7. 10 | 9. 16 | 198 | 11.1 | 11.0 | 3 | 1 |
| | 3.6 [↓] | 4. 29 | 7. 13 | 9. 20 | 175 | 10.2 | 10.5 | 2 | 0 |
| | 평균 | 4. 30 | 7. 11 | 9. 17 | 195 | 10.6 | 10.9 | 3 | 1 |
| 4. 30 | 11.1 | 5. 11 | 7. 11 | 9. 16 | 210 | 10.5 | 11.2 | 4 | 3 |
| | 8.3 | 5. 11 | 7. 11 | 9. 16 | 205 | 10.5 | 11.0 | 4 | 3 |
| | 5.6 | 5. 11 | 7. 11 | 9. 16 | 195 | 10.7 | 10.7 | 3 | 1 |
| | 3.6 [↓] | 5. 10 | 7. 12 | 9. 12 | 180 | 10.3 | 10.7 | 1 | 1 |
| | 평균 | 5. 11 | 7. 11 | 9. 15 | 198 | 10.5 | 10.9 | 3 | 2 |
| 5. 20 | 11.1 | 5. 30 | 7. 19 | 9. 20 | 199 | 10.4 | 10.8 | 3 | 3 |
| | 8.3 | 5. 30 | 7. 19 | 9. 20 | 196 | 10.5 | 10.7 | 3 | 1 |
| | 5.6 | 5. 30 | 7. 19 | 9. 20 | 191 | 10.6 | 10.6 | 3 | 1 |
| | 3.6 [↓] | 5. 29 | 7. 19 | 9. 16 | 173 | 10.5 | 10.5 | 1 | 0 |
| | 평균 | 5. 30 | 7. 19 | 9. 16 | 190 | 10.5 | 10.7 | 3 | 1 |
| 6. 10 [↓] | 11.1 | 6. 16 | 8. 4 | 10. 7 | 204 | 10.9 | 10.8 | 4 | 3 |
| | 8.3 | 6. 16 | 8. 4 | 10. 7 | 204 | 11.2 | 11.0 | 4 | 3 |
| | 5.6 | 6. 16 | 8. 4 | 10. 7 | 205 | 11.4 | 11.2 | 4 | 1 |
| | 평균 | 6. 16 | 8. 4 | 10. 7 | 204 | 11.2 | 11.0 | 4 | 2 |

[↓] 2004년 성적

[↓] 2003년 성적

표 5. 재식밀도별 생육 특성

| 재식밀도 (주/m ²) | 출아기 (월. 일) | 출수기 (월. 일) | 성숙기 (월. 일) | 간장 (cm) | 간직경 (mm) | 주간절수 (개/주) | 앞마름병 (0-9) | 근도복 (0-5) |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|------------|-------------|---------------|---------------|--------------|
| 11.1 | 5. 22 | 7. 18 | 9. 22 | 205 | 10.5 | 11.0 | 4 | 3 |
| 8.3 | 5. 22 | 7. 18 | 9. 22 | 202 | 10.7 | 10.9 | 4 | 2 |
| 5.6 | 5. 22 | 7. 18 | 9. 22 | 197 | 11.0 | 10.9 | 3 | 1 |
| 3.6 | 5. 12 | 7. 14 | 9. 13 | 176 | 10.3 | 10.6 | 1 | 0 |

과종기와 재식밀도별 수량구성요소와 수량은 표 6, 7과 같다. 울무의 과종적기는 4월 하순에서 5월 상순인데 본 시험에서는 4월 30일 과종구가 다른 과종구에 비해 정조수량이 320kg/10a로 가장 많았다. 과종

기가 늦어질수록 정조수량은 적어지는 경향을 나타냈으나 과종기간의 정조수량은 유의한 차이가 없었다. 울무의 안전생산을 위해서는 4월 하순에서 5월 상순에 과종하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

표 6. 과종기간 재식밀도별 수량구성요소 및 수량

| 과종기 (월. 일) | 재식밀도 (주/m ²) | 분얼수 (개/주) | 주당립수 (립/주) | 주당립중 (g/주) | 등숙률 (%) | 천립중 (g) | 정조수량 (kg/10a) | 지수 |
|---------------|-----------------------------|--------------|---------------|---------------|------------|------------|------------------|-----|
| 4. 10 | 11.1 | 6.5 | 451 | 49 | 78 | 125 | 290 | 95 |
| | 8.3 | 7.7 | 517 | 49 | 78 | 126 | 306 | 100 |
| | 5.6 | 10.2 | 921 | 96 | 83 | 127 | 336 | 110 |
| | 3.6 | 12.7 | 1,028 | 103 | 79 | 124 | 311 | 102 |
| | 평균 | 9.3 | 729 | 74 | 80 | 126 | 311 | 97 |
| 4. 30 | 11.1 | 6.4 | 401 | 39 | 80 | 126 | 305 | 100 |
| | 8.3 | 7.7 | 438 | 42 | 79 | 126 | 324 | 106 |
| | 5.6 | 10.3 | 838 | 93 | 78 | 129 | 355 | 116 |
| | 3.6 | 12.8 | 811 | 85 | 80 | 128 | 275 | 90 |
| | 평균 | 9.3 | 622 | 65 | 79 | 127 | 320 | 100 |
| 5. 20 | 11.1 | 7.1 | 508 | 42 | 76 | 124 | 282 | 92 |
| | 8.3 | 7.8 | 557 | 53 | 75 | 125 | 286 | 94 |
| | 5.6 | 9.2 | 801 | 75 | 79 | 130 | 293 | 96 |
| | 3.6 | 11.4 | 963 | 84 | 74 | 129 | 267 | 88 |
| | 평균 | 8.9 | 707 | 64 | 76 | 127 | 273 | 85 |
| 6. 10 | 11.1 | 6.3 | 408 | 48 | 61 | 118 | 261 | 85 |
| | 8.3 | 7.4 | 367 | 44 | 68 | 118 | 270 | 86 |
| | 5.6 | 8.9 | 546 | 62 | 67 | 113 | 273 | 90 |
| | 평균 | 7.5 | 440 | 51 | 65 | 116 | 268 | 84 |

LSD(0.05)

| | |
|---------------|------|
| 과종기(A) | ns |
| 재식밀도(B) | 24.9 |
| 과종기×재식밀도(A×B) | ns |

표 7. 재식밀도별 수량구성요소 및 수량

| 재식밀도 (주/m ²) | 분얼수 (개/주) | 주당립수 (립/주) | 주당립중 (g/주) | 등숙률 (%) | 천립중 (g) | 정조수량 (kg/10a) | 지수 |
|-----------------------------|--------------|---------------|---------------|------------|------------|------------------|-----|
| 11.1 | 6.6 | 442 | 45 | 74 | 123 | 283 | 100 |
| 8.3 | 7.7 | 470 | 47 | 75 | 124 | 295 | 104 |
| 5.6 | 9.7 | 777 | 82 | 77 | 125 | 320 | 113 |
| 3.6 | 12.3 | 934 | 91 | 78 | 127 | 284 | 100 |

LSD(0.05) ----- 24.9

재식밀도 3.6주/m²에서 수량구성요소인 분얼수, 주당립수, 주당립중, 등숙률 및 천립중이 각각 12.3개/주, 934립/주, 91g/주, 78%, 127g으로 가장 높았다. 그러나 단위면적당 정조수량은 284kg/10a로 재식밀도 5.6주/m²의 320kg/10a보다 적었다. 재식밀도가 낮을수록 개체당 생육공간이 넓어 생육에 유리한 조건이므로 주당 수량구성요소는 좋아졌으나 단위면적당 주수가 적어지기 때문에 단위면적당 정조수량은 적어졌다. 경기북부지역의 경우 만상의 피해가 없는 한 조파하는 것이 증수에 유리하였고 재식거리는 60×15cm에서 증수하는 경향을 보였다(이 등, 1998)는 보고가 있었지만, 본 시험에서는 재식밀도 5.6주/m²(60×30cm)에서 수량구성요소도 양호하고 단위면적당 주수도 적정하여 정조수량이 유의하게 가장 많았다. 밀식될수록 단위

면적당 개체수는 증가하지만 개체당 적정한 생육공간이 확보되지 못하기 때문에 수량구성요소 중 분얼수, 주당립수 및 주당립중이 감소하여 정조수량도 적어졌다. 밀식될수록 간직경, 포엽수 및 분얼수는 감소하였고 미숙립은 증가하였는데, 정조수량이 적어지는 것은 분얼수의 감소에 가장 큰 영향을 받았다(Nakano 등, 2003)는 연구보고가 있었는데 이것은 본 시험의 결과와 일치하는 것이었다.

파종기와 재식밀도별로 수량에 대한 회귀곡선은 <그림 1>과 같다. 파종기별 수량곡선에서는 파종시기가 늦어질수록 수량이 낮아지는 것으로 분석되었으며, 재식밀도별 수량곡선에서는 6,400~7,000주/10a의 범위에서 정조수량 311kg/10a로 최대 수량을 나타냈고, 5,600~8,300주/10a에서는 정조수량이 300kg/10a 이상으로 나타났다.

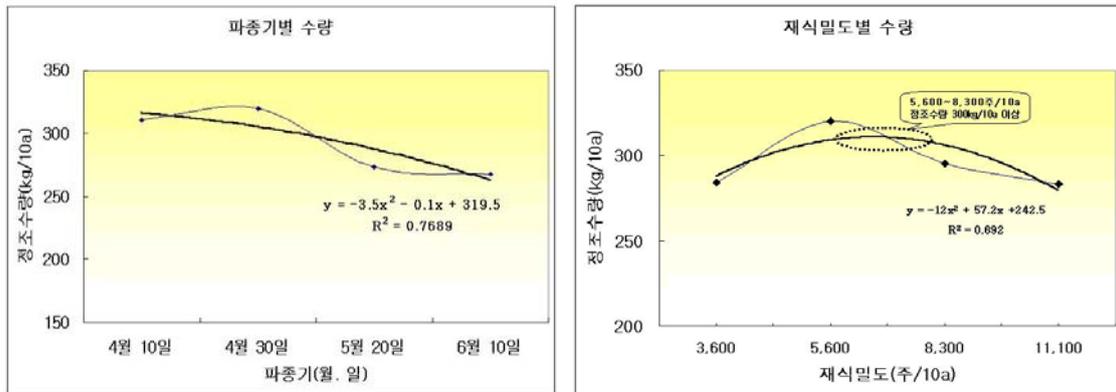


그림 1. 울무 파종기 및 재식밀도별 수량

이상의 결과를 종합해 보면, 현재 울무의 권장 재식밀도인 11.1주/m²(60×15cm)보다 5.6주/m²(60×30cm)로 하는 것이 병해, 도복 및 수량성을 고려할 때 안전생산을 위해서 유리한 것으로 판단된다. 그러나 재배지의 토양비옥도에 따라 보통지보다 척박한 곳에 재배하게 될 경우에는 재식밀도 8.3주/m²(60×20cm)로 조정하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

4. 적 요

본 시험은 울무 GAP 시행에 필요한 표준재배관리지침 마련을 위해서 보완되어야 할 재배기술을 연구한 것이다. 울무 밭 재배시 안전생산을 위한 파종기와 재식 밀도를 구명하고자 파종기를 4월 10일, 4월 30일, 5월 20일 및 6월 10일 4시기, 재식 밀도는 11.1주/m², 8.3주/m², 5.6주/m² 및 3.6주/m² 4수준으로 하여 시험을 수행한 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 가. 파종기가 늦어질수록 출아일수와 출아~출수일수는 적게 소요되었으나 출수~성숙일수는 파종기간에 큰 차이가 없었고, 생육일수가 159일로 가장 많이 소요되는 4월 10일 파종구가 다른 파종기보다 생육기간의 적산온도가 3,269℃로 가장 높았다.
- 나. 재식밀도 3.6주/m²에서 SPAD, 광합성율, 기공전도도 및 증산율이 각각 36.6, 13.90μmol·m⁻²·s⁻¹, 0.15μmol·m⁻²·s⁻¹, 5.55μg·cm⁻²·s⁻¹이었는데 소식될수록 높았다.
- 다. 생육형질은 파종기간에 큰 차이가 없었으나, 재식밀도가 높아질수록 간장

은 길어지고 간직경이 작아졌으며 잎마름병과 도복 발생이 심해졌다.

- 라. 정조수량은 파종기간에 유의한 차이가 없었는데, 4월 30일 파종구에서 320kg/10a로 파종기 중에서 가장 많았다.
- 마. 재식밀도가 낮을수록 주당 수량구성요소는 가장 좋았으나, 단위면적당 주수가 적어서 정조수량은 낮았다. 재식밀도 5.6주/m²(60×30cm)는 수량구성요소가 양호하면서 단위면적당 개체수도 적정하여 정조수량이 320kg/10a로 처리 중에서 유의하게 가장 많았다.
- 바. 파종기별 수량곡선에서는 파종시기가 늦어질수록 수량이 낮아지는 것으로 분석되었으며, 재식밀도별 수량곡선에서는 6,400~7,000주/10a의 범위에서 정조수량 311kg/10a로 최대수량을 나타냈고, 5,600~8,300주/10a에서는 정조수량이 300kg/10a 이상이였다.

5. 참고문헌

Hisao Nakano, Youji Ujihira, Kikuo Ishida. 2003. Correlation of planting density with yield components in Job's-tears plants(*Coix lacryma-jobi L. var. frumentacea Makino*). Jpn. J. Crop Sci. 72(1) : 32-37.

권병선, 박희진, 梅崎輝尙, 정동희. 1993. 남부지방에서 울무의 재식밀도에 따른 몇가지 형질 및 수량변화. 약작지. 1(2) : 166-170.

이병오, 김병호, 안병호. 1976. 울무의 사료 가치에 관한 연구. 3. 재식밀도 및 파종

시기가 울무의 종실수량과 조성분에 미치는 영향. 18(5) : 337-340.

이은섭, 이준석, 이효승. 1998. 울무 과종기와 재식밀도에 따른 생육 및 수량. 약작지. 5(3) : 225-231

이은섭, 윤성탁. 2001. 재식밀도에 따른 울무의 생육 및 수량차이. 한국제농지. 13(1) : 64-70.

농림부. 2004. 2003특용작물생산실적. p. 25.

박희진, 권병선, 성낙술, 梅崎輝尙. 1993. 남부지방에서 울무의 과종기가 생육특성

및 과종수량에 미치는 영향. 약작지. 1(2) : 162-165.

윤성탁, 김봉구. 1998. 충남지방에서 울무 수량에 미치는 과종기 및 재식밀도의 영향. 한국제농지. 10(3) : 42-49.

6. 연구결과 활용제목

- 울무 발재배시 안전생산을 위한 적정 재식밀도(2004, 영농활용)