

연초의 이배체와 반수체의 저온단일 감응성 비교

정윤화*, 금완수
한국인삼연초연구원 수원시험장

Comparison of Diploid and Haploid Plants for Cool Temperature and Short-day in *Nicotiana tabacum* L.

Yun Hwa Chung* and Wan Soo Keum
Suwon Experiment station,
Korea Ginseng & Tobacco Research Institute
P. O. Box 59, Suwon, 440-600, Korea

ABSTRACT : Response of two ploidy levels to cool temperature and short day treatment were investigated under controlled conditions of Phytotron.

The haploid and diploid of seven genotypes were started and grown to the 8-leaf stage in the greenhouse. They were treated during 15 and 20 days to 8-hour photoperiods at 18°C in controlled-environmental room to induce premature flowering, respectively. Diploid plants of seven genotypes flower later than their haploid plants at 20 days treatment. But under 15 days treatment, diploid plants of NC82, Hicks, BY4, NC2326 and Coker86 were not different from their haploid plants for days to flower. Diploid plants of seven genotypes developed the same number of leaves as their haploid plants at 20 days treatment. Under 15 days treatment, diploid plants of Coker347 and NC95 developed more leaves per plant than their haploid plants.

Correlation coefficient between the ranks of leaves per plant of seven genotypes at two ploidy levels was 0.964 and 0.929 at 15 and 20 days treatment, respectively.

Key words : Diploid, Cool temperature, Short-day

* 연락저자 : 정윤화. 445-820. 경기도 화성군 반월면 당수리 434번지, 한국인삼연초연구원 수원시험장

Corresponding Author : Yun Hwa Chung, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Suwon Experiment Station, 434 Dangsoo-ri, Banwol-myon, Whasung-gun, Kyungki-do 445-820, Korea.

서 론

연초(*Nicotiana tabacum*)는 저온¹⁶⁾이나 단일⁵⁾ 또는 저온단일^{2,15,17)}에 의하여 개화가 촉진되는 것으로 보고되고 있다. 저온 단일에 의한 개화 촉진은 연초육종면에서 볼 때 세대촉진에 의해 신품종을 조기에 육성할 수 있어 매우 유용한 수단으로 이용될 수 있으나 잎담배 생산측면에서 볼 때 포장에서 조기개화는 수량 감소 및 품질저하를 초래하기 때문에 바람직하지 못하다⁴⁾. 자연상태에서 연초의 조기개화는 이식전^{4,6,7)} 묘상기 또는 이식후^{13,18)} 포장에서 저온에 처하였을 때 즉 15-18°C의 온도가 2-3주간 지속될 때 나타난다고 하며 인위적인 개화촉진은 온도 18°C, 광 8시간 조건하에서 3주간 처리시 잘되지만^{11,12)} 처리기간에 있어서는 품종간에 많은 차이를 나타낸다고 한다^{3,9,10)}. 우리나라의 연초재배농가에서는 아직까지 조기개화에 대해서 큰 문제가 없었으나 앞으로 연초경작의 기계화로 비닐말칭과 동시에 이식이 되는 절충말칭재배로 전환이 불가피한 점으로 보아 조기개화에 대한 관심은 더욱 높아질 것이다.

연초품종육성에 있어서 반수체 육종법은 관행육종법에 비하여 동형접합체를 조기에 육성할 수 있고 또한 고정계통을 대상으로 선발할 수 있어 그 효율을 높일 수 있다는 이점때문에¹⁹⁾ 연초 품종육성에 많이 이용되고 있다.

현재까지 반수체 육종법에 있어서 유망계통 선발은 주로 반수체 배가계통에 대해서 이루어졌고 반수체 상태에서의 선발은 질적으로 유전되는 일부 병저항성에서만¹⁴⁾ 한정되어 수행되었을뿐 양적으로 유전되는 주요형질 선발에 대한 연구보고는 많은편이 아니다¹⁹⁾. 염색체를 배가하기 전 반수체 상태에서

선발이 이루어 진다면 선발된 계통만 염색체를 배가함으로써 이에 따른 노력 및 비용이 절감되어 육종의 효율을 높일수 있을 것이다.

따라서 본 연구는 반수체 세대에서 저온 단일에 둔감한 계통 선발 가능성에 대한 기초자료를 얻고자 반수체와 이배체의 저온단일 감응성을 조사하였던 바 몇가지 얻은 결과를 보고코자 한다.

재료 및 방법

공시재료는 황색종 품종 NC82, Hicks, BY4, NC 2326, Coker86, Coker347 및 NC95와 이들 품종을 *Nicotiana africana*와 각각 종간교배하여¹⁾ 얻은 반수체 식물을 사용하였다. 공시재료는 1994년 4월 1일 온실에서 파종하여 5월 5일 직경 15 및 20cm, 높이 15 및 18cm의 plastic pot에 퇴비 : 황토 : 모래를 5 : 3 : 1로 혼합한 상토를 채운 후 1주씩 이식하였다. 저온단일처리는 공시재료가 8매묘에 달하였을 때 한국인 삼연초연구원 수원시험장 인공광실에서 광 8시간, 온도 18°C, 조도 30klux 조건하에서 15일 및 20일씩 각각 처리하였다. 저온단일 처리후에는 자연조자온실에서 무처리와 함께 이들이 개화기에 도달할때까지 재배하였으며 시험구 배치는 완전임의 배치 7반복으로 하였고, 조사형질은 파종부터 개화까지의 일수와 개화기때의 지상엽수를 조사하였다.

결과 및 고찰

이배체와 반수체 식물의 저온 단일 처리에 의한 파종부터 개화기까지의 일수를 조사한 결과는 표1 및 2와 같다. 이배체의 개화일수(표1)에 있어서 NC

Table 1. Floral response of diploid plants exposed for 15 and 20 days to 8-hour photoperiods at 18°C

| Treatment | Varieties | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|-------|--------|---------|----------|-------|
| | NC82 | Hicks | BY4 | NC2325 | Coker86 | Coker347 | NC95 |
| | day | | | | | | |
| 15 days | 95 a | 95 a | 95 a | 99 a | 120 b | 120 b | 117 b |
| 20 days | 96 a | 96 a | 96 a | 97 a | 108 a | 103 a | 105 a |
| Control | 116 b | 115 b | 116 b | 117 b | 121 b | 119 b | 118 b |

Values within a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level.

82, Hicks, BY4 및 NC2326은 15일처리와 20일처리 간에 차이가 없었고, Coker86, Coker347 및 NC95의 20일처리는 15일 처리보다 짧았으나 15일처리는 무처리와 차이가 없었다. 반수체의 개화일수(표2)에 있어서는 전 공시재료의 20일 처리가 15일 처리에 비하여 짧았고, 15일처리에 있어서는 Coker86 만이 무처리와 차이가 없었으며 그의 공시재료의 15일처리는 무처리에 비하여 짧았다.

위의 결과에서 저온단일 15일처리에서 이배체의 Coker86, Coker347 및 NC95와 반수체의 Coker86은 다른 공시 재료에 비하여 저온단일에 둔감하게 나타난 것은 연초의 저온단일에 대한 감응성은 품종 간에 차이가 있기 때문이며^{3,8,9,10)} 이들 공시재료는 저온단일 둔감형 품종 육성의 교배 모본으로 이용할 가치가 있을 것으로 생각된다.

이배체와 반수체 식물간의 개화일수(표3)의 비교에

Table 2. Floral response of haploid plants exposed for 15 and 20 days to 8-hour photoperiods at 18°C

| Treatment | Varieties | | | | | | |
|-----------|-----------------|-------|-------|--------|---------|----------|-------|
| | NC82 | Hicks | BY4 | NC2326 | Coker86 | Coker347 | NC95 |
| | day | | | | | | |
| 15 days | 94 b | 94 b | 97 b | 97 b | 118 b | 106 b | 99 a |
| 20 days | 92 a | 91 a | 92 a | 92 a | 113 a | 96 a | 98 a |
| Control | 114 c | 113 c | 113 c | 114 c | 121 b | 114 c | 117 b |

Values within a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level

Table 3. Analysis of variance significance test of days to flower of seven genotypes at two ploidy levels

| Treatment | Varieties | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|-----|--------|---------|----------|------|
| | NC82 | Hicks | BY4 | NC2326 | Coker86 | Coker347 | NC95 |
| 15 days | NS | NS | NS | NS | NS | ※ ※ | ※ ※ |
| 20 days | ※ ※ | ※ ※ | ※ ※ | ※ ※ | ※ ※ | ※ ※ | ※ ※ |

NS : Non significant at the 0.05 level of probability

※, ※ ※ : Significant at the 0.05 and 0.01 level of probability respectively.

있어서는 15일 처리에서 Coker347와 NC95는 1% 수준에서 반수체가 이배체에 비하여 개화가 빠른 방향으로 유의성이 인정 되었고 20일 처리에 있어서도 전 공시 재료의 반수체의 이배체에 비하여 개화가 빠른 방향으로 1% 수준에서 유의성이 인정되었다.

이러한 원인은 반수체가 이배체에 비하여 저온단일 감응성에 더 민감하였다기 보다는 무처리시 일반적으로 반수체가 이배체에 비하여 개화가 빠르는데 기인된 것이라고 생각된다.

이배체와 반수체의 저온단일처리에 의한 개화기 때의 지상엽수를 조사한 결과는 표4 및 5와 같다.

이배체에 있어서 NC82, Hicks 및 NC2326의 15일 처리는 20일 처리와 같은 반면 Coker86, Coker347의 20일 처리는 15일 및 무처리에 비하여 현저히 감소되었으나 15일 처리는 무처리와 차이가 없었다.

이배체와 반수체간의 엽수 비교(표 6)에 있어서 15일 처리에서 Coker347와 NC95 반수체가 이배체에 비하여 감소의 방향으로 5% 및 1% 수준에서 각각 유의성이 인정되었다. 전술한 이배체(표 4)와 반수체(표 5)의 엽수에 있어서 이배체의 Coker86, Coker347 및 NC95와 반수체의 Coker86과 Coker347은 무처리와 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 원인은 표 1 및 2에서와 같이 이들 공시재료들은 저온단일에

연초의 이배체와 반수체의 저온단일 감응성 비교

Table 4. Leaves per plant of diploid plants exposed for 15 and 20 days to 8-hour photoperiods at 18°C

| Treatment \ Varieties | NC82 | Hicks | BY4 | NC2326 | Coker86 | Coker347 | NC95 |
|-----------------------|-------|-------|-------|--------|---------|----------|-------|
| | no. | | | | | | |
| 15 days | 13.6a | 15.0a | 17.4b | 15.4a | 28.8b | 26.0b | 26.4b |
| 20 days | 12.6a | 13.6a | 14.4a | 14.6a | 23.6a | 17.8a | 18.4a |
| Control | 23.0b | 21.2b | 26.2c | 24.0b | 29.0b | 25.6b | 25.4b |

Values within a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level

Table 5. Leaves per plant of haploid plants exposed for 15 and 20 days to 8-hour photoperiods at 18°C

| Treatment \ Varieties | NC82 | Hicks | BY4 | NC2326 | Coker86 | Coker347 | NC95 |
|-----------------------|-------|-------|-------|--------|---------|----------|-------|
| | no. | | | | | | |
| 15 days | 14.0a | 14.4a | 15.8a | 15.6a | 28.0b | 22.0b | 18.0a |
| 20 days | 14.4a | 14.6a | 15.0a | 14.8a | 22.8a | 18.4a | 17.6a |
| Control | 23.8b | 22.0b | 24.0b | 22.0b | 28.2b | 22.8b | 25.4b |

Values within a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level

Table 6. Analysis of variance significance test of leaves per plant of seven genotypes at two ploidy levels

| Treatment \ Varieties | NC82 | Hicks | BY4 | NC2326 | Coker86 | Coker347 | NC95 |
|-----------------------|------|-------|-----|--------|---------|----------|------|
| 15 days | NS | NS | NS | NS | NS | * | ** |
| 20 days | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

NS : Non significant at the 0.05 level of probability

* , ** : Significant at the 0.05 and 0.01 level of probability respectively.

의한 감응을 받지 않았기 때문이다. 배수성간의 엽수 (표 6)에서 Coker347와 NC95의 반수체가 이배체에 비하여 적게 나타난 것도 표 1 및 2에서와 같이 이배체가 반수체에 비하여 개화가 현저히 늦었기 때문이다.

표7은 이배체와 반수체간의 엽수 순위에 대한 상관계수를 조사한 결과이다. 15일 및 20일 처리에서 $r=0.964$ 로 1% 수준에서 각각 유의성이 인정되었다. 이러한 결과로 볼때 반수체와 이배체가 저온단일처리에 의한 엽수감소의 순위가 거의 같은 경향으로 나타나 반수체 세대에서 저온단일에 둔감한 계통선 발이 가능할 것으로 기대된다.

Table 7. Correlation of the ranks of leaves per plant of seven genotypes at two ploidy levels

| | 15 days | 20 days |
|----------------|----------|----------|
| Correlation(r) | 0.964 ** | 0.929 ** |

** : Significant at the 0.01 level of probability.

결 론

황색종 연초품종 NC82의 6품종과 이들 품종을 *N. africana*와 중간교배하여 얻은 반수체 식물을 저온단일 처리하여 두 배수성간의 저온단일 감응성 차

이를 조사하였던 바 얻은 결과는 다음과 같다.

개화일수는 15일간 처리에서 Coker347, NC95를 제외한 전 품종에서 배수성간에 차이가 없었고, 20일간 처리에서는 공시된 전 품종에서 배수성간에 차이가 있었다. 엽수에서는 15일간 처리에서 Coker 347, NC95를 제외한 전 공시품종에서 차이가 없었고 반면에 20일간 처리에서도 전 공시재료에서 차이가 없었다. 이배체와 반수체의 엽수 순위에 대한 상관 계수는 1% 수준에서 유의성이 인정되는 정의 상관을 나타내었다.

참고문헌

- Burk, L.G., D.U.Gerstel and E.A.Wernsman(1979) Science 206 : 585.
- 정윤화, 정석훈, 금완수, 최상주, 이승철 (1985) 한연지. 7(1) : 25 - 32.
- 정윤화, 금완수, 이승철 (1991) 한연지. 13(1) : 69 - 73.
- Fowlkes, D.J.(1985) Ph.D.thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia. U.S.A.
- Garner,W.W. and H.A.Allard(1920) Jour. Agric. Res. 18 : 553 - 609.
- Kasperbauer, M.J. Agron.J. (1969) 61 : 898 - 902.
- Kasperbauer, M.J. Agron.J. (1970) 62 : 825 - 827.
- 日本專賣公社(1981) たばこの栽培 26 - 30.
- 村岡洋三, 時津忠臣(1957) 岡山たばこ試験場報告 14 : 85 - 90.
- 村岡洋三, 時津忠臣, 岡克(1959) 岡山たばこ試験場報告 13 : 26 - 33.
- 岡村隆夫, 河村節子(1974) 磐田たばこ試験場報告 6 : 35 - 44.
- 岡村隆夫, 清水佳久(1971) 磐田たばこ試験場報告 3 : 45 - 56.
- Raper, C.D.Jr.,J.F. Thomas, L.Tolley - Henty, and J.W.Rideout(1988) Bot. Gaz. 149 : 289 - 294.
- Ruffy, R.C., E.A.Wernsman and G.V.Gooding. Jr. (1986) Phytopathology 77 : 60 - 62.
- Shinohara, T.(1971) Crop Sci. Soc. Jap. Proc. 40 : 267 - 274.
- Steinberg,R.A.(1958) Plant Physiol. 28 : 131 - 134.
- Thomas, J.F., Anderson, C.E., Raper, Jr. C.D. and Downs,F.J.(1975)Bot. 53(14) : 1400 - 1410.
- Thomas,J.F.,C.E.Anderson,C.D.Raper, Jr. and R.J. Downs(1975) Can.J.Bot. 53 : 1400 - 1410.
- Witherspoon, W.D.Jr. and E.A. Wernsman (1989) Crop Sci.29 : 125 - 129.