

피복식물용 얼치기완두와 새완두의 생장에 미치는 파종조건과 질소공급량 추정

조정래¹, 최현석^{1*}, 이 연¹, 김창석², 이인용²

Growth of *Vicia tetrasperma* and *V. hirsuta* as Affected by Seeding Condition and Estimated N Production

Cho, Jung Lai¹, Hyun-Sug Choi^{1*}, Youn Lee¹
Chang-Seok Kim² and In-Yong Lee²

ABSTRACT This study was established to investigate the effects of seeding depth and seeding time on the emergence, growth, and N production of *Vicia tetrasperma* and *V. hirsuta* in 2007 and 2008. All seeds of both species were gathered from Dangjin, Chungnam in late June of 2005 and stored for two year at room temperature. Both *V.* species began to germinate at the end of June, passed the winter with the seedling stage, rapidly increased their height in April and May, were in full bloom in May, and then withered after entering mid-June. *V. hirsuta* had higher emergence rate and growth compared to those of *V. tetrasperma*. The optimum seeding time and seeding depth for a cover cropping was from late August to early September and from 1 to 5 cm, respectively. *V. tetrasperma* and *V. hirsuta* had a satisfactory growth and provided 43.8 and 55.4 kg ha⁻¹ of N, respectively.

Key words: N production; seeding depth; seeding time; *Vicia tetrasperma*; *V. hirsuta*.

서 언

최근 국민들의 식생활 수준의 향상으로 고품질 기능성 식품에 대한 수요가 급속히 증가하고 있는 추세에 있다. 또한 정부의 친환경농업에 대한 관심과 정책

으로 1990년대 후반 이후에 친환경 재배로의 급속한 전환이 이루어져 2010년 기준으로 전체 재배면적의 11.6%를 차지하고 있다(농림수산식품부 2010).

현재 국내 친환경농산물 재배에 필요한 양분공급과 토양 비옥도 향상을 위해서 여러 가지 유기물에

¹ 농촌진흥청 국립농업과학원 농산물 안전성부 유기농업과, 441-707 경기도 수원시 권선구 수인로 150(Department of Agro-Food Safety, National Academy of Agricultural Science, RDA, Suwon 441-707, Korea).

² 농촌진흥청 국립농업과학원 농업생물부 작물보호과, 441-707 경기도 수원시 권선구 수인로 150(Department of Agricultural Biology, National Academy of Agricultural Science, RDA, Suwon 441-707, Korea).

* 연락저자(Corresponding author) : Phone) +82-31-290-0544, Fax) +82-31-290-0507, E-mail) dhkdwk7524@daum.net

(Received March 10, 2011; Examined March 22, 2011; Accepted March 24, 2011)

대한 작물별 시용량과 양분수지에 관한 연구가 진행되고 있다. 하지만 농가에서 가장 많이 사용하는 유기질퇴비의 무기화율은 50% 내외로 작물요구량을 충족시키기 위해서 대량 투입해야 하므로 이에 따른 질산태질소나 인산 또는 중금속의 지하수로의 유입가능성을 야기할 수 있다(전남대학교 친환경농업연구사업단 2010a). 콩과 녹비작물의 경우 무기화율이 70% 이상이므로 친환경재배에 도입할 경우 퇴비의 투입량과 환경오염에 대한 문제를 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다.

1930년대에 국내에 도입된 헤어리베치는 질소고정능이 우수하고 생육이 왕성해서 널리 이용되고 있으나(서 2000), 주작물(Cash crop) 재배 전에 경운 등과 같은 물리적인 방법으로 제거해야 하므로 작업관리나 생산비 측면에서 불리하다. 그러나 월년생 자생잡초인 콩과 나비나물속의 얼치기완두나 새완두를 피복식물로 이용하여 고추 재배시험을 실시한 결과, 토양에 유기물과 무기양분을 공급하는 것으로 보고되었다(조 등 2009). 하지만 국내 자생잡초인 얼치기완두와 새완두는 헤어리베치에 비해 세력이 약해 다른 잡초와의 경쟁에 뒤질 수 있고 생육량이 적어서 주작물을 위한 유기물 공급량이 충분하지 않을 수가 있다. 그러므로 이들 자생잡초를 피복식물로 이용하기 위해서는 빠른 입모와 균일한 출현으로 생장량을 최대한 늘려야만 여름작물 재배에 맞는 이상적인 피복작물이 될 수 있다. 하지만 이러한 자생잡초를 피복식물로 이용한 시험보고는 거의 없을 뿐 아니라 밭조건에서 친환경 재배를 위한 피복작물의 출현시기와 출현율에 대한 정보가 전무한 실정이다. 또한 얼치기완두나 새완두는 월동 후 생육량에 따라 전체적인 피복작물의 질소공급량을 추정할 수 있고 이에 따른 주작물을 위한 추가 퇴비 시용량을 조절할 수 있으므로 두 초종의 생육량과 질소추정량에 대한 연구 또한 필요하다.

그러므로 본 연구는 얼치기완두와 새완두를 리빙 멀칭용 피복식물로 활용하기 위하여 적정 출현율 확보를 위한 파종시기와 파종심도, 그리고 두 초종을 피복식물로 이용함에 따라 토양에 환원되는 질소공급량을 추정하기 위하여 시험을 수행하였다.

재료 및 방법

파종조건에 따른 피복작물의 출현율

얼치기완두와 새완두의 종자는 2005년 6월 하순에 충남 당진군 태안면 부곡리 38번 국도변 군락지에서 채종하여 상온에서 보관하였다. 파종심도 시험은 2년 이상 상온에서 보관한 종자를 40×60×15cm 플라스틱 포트에 0, 0.5, 1, 3, 5 및 10cm 깊이로 파종하여 식물생장상(LH 30-8CT, 일본)안에서 출현경과를 조사하였고, 파종 30일째에 초장, 엽수 등 생육정도를 조사하였다. 온도 조건은 25/15℃(주간/야간)로 조절하였다. 파종시기에 따른 피복작물의 출현과 생존율 시험은 농촌진흥청 농업과학기술원 농업생물부 포장에서 수행하였다. 2006년 6월 25일부터 10월 10일까지 15일 간격으로 파종하여 출현경과를 조사하였다. 출현율 대비 월하율(여름 생존율)은 2007년 11월 15일에 월동율(겨울 생존율)은 2008년 4월 1일에 조사하였다.

피복식물 재배에 따른 질소공급량 추정

2007년 9월초에 농촌진흥청 농업과학기술원 농업생물부 포장에 45kg ha⁻¹로 파종한 얼치기완두와 새완두를 2008년 5월 15일 생육최성기에 단위면적당 지상부 생육량을 조사하고 이로부터 질소공급량을 추정하였다. 식물체 내 전질소 분석을 위해서 시료를 80℃의 온풍건조기에서 2일간 건조시킨 후 마쇄하여 Kjeldahl 증류법을 이용하였다(농촌진흥청 2003).

통계분석

모든 처리는 5반복으로 실시하였으며, 자료분석은 SAS 통계분석(SAS version 8/2, NC, U.S.A.)을 이용하여 분산분석, 평균간 유의차 검증은 Duncan's multiple range test로 95% 수준에서 분석하였다.

결과 및 고찰

얼치기완두와 새완두의 파종심도별 출현율은 표 1과 같이 모두 10cm 깊이에서도 파종 20일 후에 각각

Table 1. Days required for the emergence and emergence rate of *Vicia tetrasperma* and *V. hirsuta*, and the growth characteristics at 30 days after seeding as affected by seeding depth.

Seeding depth (cm)	FED ¹⁾		PED ²⁾		Emergence (%) ³⁾		<i>V. tetrasperma</i>			<i>V. hirsuta</i>		
	<i>V. tetras.</i>	<i>V. hirsuta</i>	<i>V. tetras.</i>	<i>V. hirsuta</i>	<i>V. tetras.</i>	<i>V. hirsuta</i>	Length (cm)	Branch No.	Leaf No.	Length (cm)	Branch No.	Leaf No.
0.0	5	4	15	15	90 a ⁴⁾	83	17.5 ab	0.7	6.3 a	16.8 ab	0.1	5.4 a
0.5	8	11	20	20	38 bc	49	18.6 a	0.3	5.4 ab	13.4 c	0.1	4.1 a
1.0	8	7	17	15	84 a	65	14.7 ab	0.4	5.7 a	17.9 a	0.2	5.3 a
3.0	8	9	17	20	64 ab	36	16.0 ab	0.1	5.5 a	13.8 bc	0.2	4.5 a
5.0	14	14	20	20	63 ab	52	14.6 b	0.0	4.3 b	12.2 c	0.0	4.2 a
10.0	19	19	26	30	11 c	18	9.9 c	0.0	3.0 c	8.3 d	0.0	2.7 b
<i>P</i> value	-	-	-	-	<0.01	0.061	<0.001	0.074	<0.001	<0.001	0.729	<0.01

¹⁾FED(first emergence days) : days required for the first emergence.

²⁾PED(peak emergence days) : days required for the peak emergence.

³⁾Emergence (%) : Emergence (%) at 20 days after seeding.

⁴⁾Means followed by the same letter within a column are not significantly different according to Duncan's multiple range test at $P < 0.05$.

11%와 18% 출현율을 보였다. 파종심도가 낮을수록 출현소요일이 단축되었으나 실제 영농에서 안정적인 입모를 확보하기 위한 적정 파종심도는 1~3cm로 사료된다. 또한 파종 30일 후의 생육량은 0~5cm 깊이까지는 비슷한 경향을 보인 것으로 관찰되었다(표 1). 그러나 낮은 출현율과 오랜 출현경과일수를 보였던 10cm 파종 깊이에서는 생육량이 현저히 감소하였다.

파종시기에 따른 얼치기완두와 새완두의 발생상황

과 초기생육 정도는 표 2, 3과 같다. 두 초종 모두 6월 하순부터 파종했을 경우 출현에는 문제가 없었으며, 이런 연구결과는 이전 시험에서도 확인되었다(조 등 2009). 하지만 6, 7월 파종 시 출현율은 70% 전후로 양호하나 여름과 겨울을 지나면서 생존율이 60% 이하로 현저히 떨어져 정상적인 생육이 어려울 뿐 아니라 고온기에는 출현율 자체가 떨어지고 고사하므로 8월 하순에서 9월 상순이 파종적기로 판단된다. 유기

Table 2. Emergence and survival rate in summer and winter of *Vicia tetrasperma* as affected by seeding date.

Seeding date	Days required for the peak emergence	Emergence (%)	Survival (%)	
			Summer ¹⁾	Winter ¹⁾
June 25	7 f ²⁾	71 ab	15 e	0 b
July 10	10 e	70 b	61 c	1 b
July 25	15 b	62 bc	44 d	2 b
Aug. 10	12 d	32 d	79 b	9 b
Aug. 25	7 f	56 c	93 a	6 b
Sep. 10	12 d	71 ab	96 a	41 a
Sep. 25	13 c	75 ab	97 a	2 b
Oct. 10	18 a	84 a	100 a	0 b
<i>P</i> value	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

¹⁾Summer and winter survival were investigated in November 15 of 2007 and April 1 in 2008, respectively.

²⁾Means followed by the same letter within a column are not significantly different according to Duncan's multiple range test at $P < 0.05$.

Table 3. Emergence and survival rate in summer and winter of *Vicia hirsuta* as affected by seeding date.

Seeding date	Days required for the peak emergence	Emergence (%)	Survival (%)	
			Summer ¹⁾	Winter ¹⁾
June 25	6 d ²⁾	73 cd	51 c	0 c
July 10	8 b	79 bc	91 b	0 c
July 25	8 b	70 d	97 a	2 c
Aug. 10	4 f	74 cd	98 a	4 c
Aug. 25	6 d	78 bc	97 a	79 b
Sep. 10	5 e	82 b	98 a	89 a
Sep. 25	7 c	85 ab	97 a	5 c
Oct. 10	17 a	91 a	100 a	0 c
P value	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

¹⁾Summer and winter survival were investigated in November 15 of 2007 and April 1 in 2008, respectively.

²⁾Means followed by the same letter within a column are not significantly different according to Duncan's multiple range test at $P < 0.05$.

농업에서는 토양의 지력 유지 및 증진을 목표로 윤작을 이용하고 있는데 윤작 첫해에 얼치기완두나 새완두를 파종적기에 파종하면, 이듬해 주작물 재배 전에 피복작물로서 이용이 가능할 것으로 사료된다. 얼치기완두와 새완두의 여러 조건별 발아율 시험에서 25℃/15℃에서는 저장일수가 경과할수록 얼치기완두는 새완두에 비해서 발아율이 상승하는 것을 확인 하였다(조 등 2011). 그러나 본 시험에서 전체적인 출현율이 새완두가 얼치기완두보다 높았다. 이는 종자 선별 정도에 따른 활력 차이와 새완두의 생장 우세에서 그 원인을 찾을 수 있다.

한편 2007년 9월초에 파종한 얼치기완두와 새완두는 이듬해 5월 중순경에 생육최성기에 도달하는데 두 초종의 생육은 비슷하였으나 초장은 새완두가 얼치

기완두 보다 통계적으로 유의성있게 높게 나타났다 ($P < 0.01$)(표 4). 지상부 생육량에 따른 질소공급량 추정치는 얼치기완두와 새완두가 각각 43.8과 55.4kg ha⁻¹이었다. 우리나라에서 피복작물 또는 녹비작물로 널리 이용되고 있는 호밀과 헤어리베치의 토양환원시 질소공급량은 각각 77kg ha⁻¹과 170kg ha⁻¹(이 등 2005)이었고 헤어리베치의 무기화율은 60~70%(Seo와 Lee 2005; 서 2000)로 추정하였는데 나비나 물속 초생들도 초종에 따라 비슷한 질소시비효과를 기대할 수 있을 것이다. 하지만 작물 대부분의 질소요구량은 100~300kg ha⁻¹으로 알려져(전남대학교 친환경농업연구사업단 2010b) 부족한 질소량은 질소함량이 많이 함유된 유박이나 짚겨를 재배 전이나 재배 중에 시용함으로써 표준시비량을 충족시킬 수 있을

Table 4. Estimated dry matter production and N production of *Vicia tetrasperma* and *V. hirsuta* in 2007.

Species	Length (cm)	Branch No.	Dry weight (kg ha ⁻¹)	N (%)	N production (kg ha ⁻¹)
<i>V. tetrasperma</i>	58 ¹⁾	6.0	1,370	3.03	43.8
<i>V. hirsuta</i>	82	11.8	1,830	3.03	55.4
t-test	**2)	ns ³⁾	ns	ns	ns

¹⁾Means separation within a columns are t-test.

^{2)**}Significantly different means among the cultivar at $P < 0.01$.

³⁾ns = not significantly different.

것으로 판단된다.

이상의 결과로 보아 얼치기완두와 새완두는 파종깊이와 파종시기에 따라서 출현율이나 생육량이 달라질 수 있으므로 피복식물로 활용할 때는 이러한 점이 우선적으로 고려되어야 할 것으로 판단된다. 새완두는 얼치기완두보다 출현소요일이 짧고, 고온기의 생존율과 피복능력도 월등하나 리빙멀칭 활용을 위해서는 내한성과 작물 정식기 생육량에 대한 더 많은 연구가 수반되어야 할 것이다.

요 약

나비나물속 주요 잡초인 얼치기완두와 새완두의 출현과 생장량 그리고 질소공급량에 대해서 파종깊이와 파종시기가 어떠한 영향을 미치는 지를 구명하기 위해서 2007년과 2008년에 수행되었다. 두 초종 모두 2005년 6월에 충청남도 당진군에서 채종되어 2년 이상 상온에서 보관한 후 사용하였다. 얼치기완두와 새완두는 6월 하순 이후에 발생하여 유묘 상태로 월동한 후에 기온이 상승하는 4~5월에 크게 신장하여 5월에 개화하고 6월 중순 이후에 고사하였다. 새완두는 얼치기완두에 비해서 대체적으로 높은 출현율과 생육량을 나타내었다. 피복식물로 파종할 때의 적기는 8월 하순~9월 상순이고 파종심도는 1~5cm이었다. 얼치기완두와 새완두의 생육성기 지상부의 질소공급량은 각각 43.8과 55.4kg ha⁻¹으로 추정되었다.

감사의 말씀

본 연구는 농촌진흥청 “리빙멀칭 재배를 위한 나비나물속 잡초의 생리생태 연구” 과제(2006-2009)의

지원을 받아서 수행되었습니다. 국립농업과학원 유기농업과 지원에도 감사드립니다.

인 용 문 헌

- 농림수산식품부. 2010. 2010 친환경농업 보도자료.
농촌진흥청. 2003. 농업과학기술 연구조사분석기준.
문성사, 수원, 한국. p. 19.
- 이상민, 성좌경, 이용환, 지형진, 이병모, 최두희, 김영호. 2005. 밭토양에서 유기농업을 위한 윤작체계 확립시험. 농업과학기술원 농산물안전성연구. pp. 87-118.
- 서종호. 2000. 헤어리베치 녹비시용에 따른 토양질소 증진 및 후작옥수수의 질소 비료절감효과. 서울대학교 박사학위 논문.
- 전남대학교 친환경농업연구사업단. 2010a. 자연순환농업을 위한 양분관리 매뉴얼. 심미안, 한국. p. 43.
- 전남대학교 친환경농업연구사업단. 2010b. 자연순환농업을 위한 양분관리 매뉴얼. 심미안, 한국. pp. 87-94.
- 조정래, 김창석, 강충길, 문병철, 박재읍. 2009. 나비나물속 잡초의 분포, 생태 및 잡초발생 억제효과. 한국잡초학회지 29:62-67.
- 조정래, 최현석, 이연, 김창석, 이인용. 2011. 얼치기완두와 새완두의 밭아울에 보관일수와 온도 및 광이 미치는 영향. 한국잡초학회지 31권 인쇄 중.
- SAS Institute. 2001. SAS/STAT user's guide. Release 8.2. SAS Institute, Cary, U.S.A.
- Seo, J. H., and H. J. Lee. 2005. Effect of hairy vetch green manure on nitrogen enrichment in soil and corn plant. Kor. J. Soil Sci. Fert. 38: 211-217.