

파종시기에 따른 남부지역 재배 녹두의 생육 및 나물특성 변화

추지호^{1,†} · 이병원¹ · 주영광¹ · 임주성² · 송석보² · 최명은¹ · 김지영³ · 한상익²

Agricultural and Sprouts Characteristics of Mung Bean (*Vigna radiata* L.) Cultivated in Southern Areas According to Sowing Dates

Ji Ho Chu^{1,†}, Byeong Won Lee¹, Yeong Kwang Ju¹, Ju Seong Im², Seok Bo Song², Myeong Eun Choi¹, Ji Young Kim³, and Sang Ik Han²

ABSTRACT The cultivation period of mung beans (*Vigna radiata* L.) in Korea has undergone recent variations. However, limited research has been conducted on pod shattering and sprout characteristics of mung beans on different sowing dates. This study aims to compare pod shattering and sprouts productivity based on different sowing dates. The research was conducted with six different sowing dates (early May, mid-May, early June, mid-June, early July, and mid-July) in 2021 and 2022. Delayed sowing dates resulted in shortened days to germination, flowering time, and maturity time, whereas plant height, branch number, and node number increased. In addition, stem thickness and the number of pods per plant decreased. In the mung bean cultivar ‘Sanpo’, the pod shattering rate ranged from 10.0% to 19.3%, consistently lower than that of ‘Dahyun’ across all six sowing dates. The sowing date associated with the lowest shattering rate was early June. ‘Sanpo’ sown in early July and ‘Dahyun’ sown in mid-May exhibited the highest sprout production, at 871% and 750%, respectively.

Keywords : agricultural characteristics, mungbean, shattering, sowing dates, sprouts

녹두(*Vigna radiata* L.)는 평균기온 28~30°C에서 생육이 가장 잘 일어나는 고온성 콩과 작물로 생육에 필요한 최저 기온은 20°C으로 일장에 민감한 계통은 24°C, 단일 감응형 계통은 27°C에서 수량이 가장 높다(Kim *et al.*, 2009b). 이러한 이유로 녹두의 주 재배지 및 생산지는 기온이 온난한 저위도 국가가 대부분이다. 녹두는 전 세계적으로 연간 약 730만 ha에서 재배되어 약 530만 톤이 생산되는데(Kyu *et al.*, 2021) 이 중 열대기후인 인도에서 각각 65%, 54%로 가장 높은 비율을 점하고 있다(Ali & Gupta, 2012).

식량작물의 탈립은 수량손실의 주요 요인 중의 하나이다. 녹두와 같은 콩과 작물인 대두의 경우 탈립에 의한 수량손

실은 평균 112.5 kg/ha 정도이며(Zhang *et al.*, 2006) 건조한 기후에서는 50~100%가량이 탈립에 의해 손실된다(Bhor *et al.*, 2014). 고온이나 급격한 온도 변화도 탈립을 쉽게 일으키는 요인(Bara *et al.*, 2013)으로 녹두 역시 꼬투리가 성숙되는 생육후기의 기상에 따라 탈립률 차이가 발생할 수 있을 것으로 사료된다.

녹두는 종실이나 분말과 더불어 짝을 띄운 숙주나물로도 소비되고 있으며 최근 들어서는 건강에 대한 관심이 높아지면서 숙주나물의 소비량이 증가하고 있다(Kim *et al.*, 2022). 녹두종실로 나물을 재배하는 동안 수분을 흡수하지 못하여 짝을 띄우지 못한 채 딱딱하게 있는 종실의 비율인

¹농촌진흥청 국립식량과학원 남부작물부 발작물개발과 농업연구사 (Associate Researcher, Upland Crop Breeding Research Division, Department of Southern Area Crop Science, NICS, RDA, Milyang 50424, Korea)

²농촌진흥청 국립식량과학원 남부작물부 발작물개발과 농업연구관 (Research Officer, Upland Crop Breeding Research Division, Department of Southern Area Crop Science, NICS, RDA, Milyang 50424, Korea)

³국립식량과학원 기술지원과 농업연구사 (Associate Researcher, Planning and Coordination Division, National Institute of Crop Science, RDA, Wanju 55365, Korea)

[†]Corresponding author: Ji Ho Chu; (Phone) +82-55-350-1245; (E-mail) chugho@korea.kr

<Received 14 November, 2023; Revised 23 November, 2023; Accepted 24 November, 2023>

경실비율이 높을수록 나물생산수량이 떨어지는데(Kim *et al.*, 2009a) 녹두의 경실은 토양수분이 낮고 온도가 낮을수록 높아지는 경향(Paul *et al.*, 2019)을 보이는 연구결과가 보고되어 파종시기에 따라 차이를 보일 것으로 생각된다.

최근 들어 전 세계적으로 이상고온 및 기후가 온난해지는 경향을 보이고 있다. IPCC에서 발간한 제6차 보고서에 따르면 최근 10년(2011~2020) 지표면 평균온도는 1850~1900년보다 1.09°C 상승하고, 국립기상과학원에서 발간한 한반도 100년의 기후변화 보고서에 의하면 우리나라 역시 지난 106년 동안 10년마다 0.18°C씩 상승하며 기후가 온난해지고 있다. 이렇게 평균기온이 상승함에 따라 오랫동안 지속된 관행 작부체계가 변하기도 하고 열대기후에서 재배 가능하던 과수가 국내에도 도입되는 등 국내 농업환경에도 변화가 일어나고 있다. 지구온난화로 인해 우리나라 기온이 1°C 상승하면 식량작물의 재배가능지역은 81 km 북상할 것이라는 전망(Lee & Shim, 2011)도 있다. 따라서 고온성 작물인 녹두 역시 평균기온이 증가함에 따라 재배가능지역이 증가하고 녹두의 생육 최저온도는 20°C로(Kim *et al.*, 2009b) 재배할 수 있는 시기도 늘어나고 있어 파종시기가 지역별로 다양해지고 있다. 녹두의 파종시기에 따른 수량구성요소 및 수량성에 대한 연구(Sadeghipour, 2008)는 이뤄진 바 있으나 녹두를 재배하는 과정 중 수량 손실을 일으킬 수 있는 탈립성과 녹두가 주로 소비되고 있는 형태인 숙주나물의 생산수율 등에 대한 연구는 이뤄지지 않았다. 본 연구는 파종시기별 녹두의 생육일수 및 생육특성에 대한 자료와 더불어 탈립성 및 나물생산수율에 대한 기초자료를 확보하고자 수행하였다.

재료 및 방법

시험재료

본 연구에 사용된 녹두 품종은 2020년 경상남도 밀양시에 소재한 국립식량과학원 남부작물부 시험포장에서 수확한 ‘다현’과 ‘산포’를 이용하였다. ‘다현’은 2007년 전남농업기술원에서 육성한 품종으로 수량성이 우수하여 전국적으로 가장 많이 재배되고 있는 품종이다(Kim *et al.*, 2018). ‘산포’는 2012년 개발되었으며 직립형 초형과 일시수확성이 우수하여 2022년부터 한국농업기술진흥원에서 보급종을 공급하고 있어 재배면적이 늘어나고 있는 품종이다. 파종시기는 녹두를 주로 재배하고 있는 전라남도, 경상남도 등 남부지역에서 통상적으로 파종하고 있는 5월 상순부터 7월 하순까지로 설정하였고 경상남도 밀양시에 위치한 남부작물부 시험포장에 5월 초(2021년 5월 3일, 2022년 5월

2일), 5월 중순(2021년 5월 17일, 2022년 5월 16일), 6월 초(2021년, 2022년 6월 1일), 6월 중순(2021년 6월 14일, 2022년 6월 17일), 7월 초(2021년 7월 5일, 2022년 7월 1일), 7월 중순(2021년 7월 17일, 2022년 7월 15일)등 2주간격으로 총 6차례 파종하였다. 3엽기에 솟음 작업을 하여 1주 2분으로 재배하였으며 비료는 N-P₂O₅-K₂O를 10a당 4-7-6 kg 시비하였다. 재식거리는 60×20 cm로 품종당 3반복으로 재배하였다.

생육단계별 소요일수 및 적산온도

각 생육단계별 소요일수는 농업과학기술 연구조사분석기준(RDA, 2012)에서 두과작물 공통상황 생육 및 특성조사에 준하여 생육단계를 구별하였고 파종부터 시험구의 80%가 발아하는 데 소요되는 기간을 발아소요일수, 파종부터 전 개체 중 50%가 개화하는데 소요된 기간을 개화일수, 파종부터 전 개체에 맺힌 꼬투리 중 80%가량 변색된 날짜까지의 기간을 생육일수로 조사하였다. 적산온도는 기상청(Korea Meteorological Administration)의 경상남도 밀양시 일별관측자료를 참고하여 각 파종시기별 일평균기온이 5°C 이상인 날짜의 일평균기온을 합산하여 계산하였다.

주요 농업형질조사

주요 농업형질은 농촌진흥청의 농업과학기술 연구조사분석기준을 참고하여 조사하였다. 각 시험구당 성숙기 이후 15일 가량 지난 시기에 시험구당 10개체를 선발하여 지체부까지 자른 후 경장, 마디수, 분지수, 주당 협수를 조사하였으며 시험구당 10협을 선발하여 실온에 3일 건조시킨 후 협길이와 협너비, 협당 립수를 조사하였다.

탈립성 검정

탈립성 검정은 성숙기 이후 20일 가량 지난 시기에 채취한 꼬투리를 실온에 일주일간 치상하여 시험개체별 편차를 줄이고자 하였으며 반복당 25협씩 3반복으로 실시하였다. 농업과학기술 연구조사분석기준에서 두과작물 공통상황 생육 및 특성조사의 탈립정도 실내시험 방법을 변형하여 온도 60°C와 습도 30%가 유지되는 조건에서 72시간 동안 향온기(HB-103L, Korea)에서 건조한 후 전체 시험 꼬투리 중 탈립이 된 꼬투리 수의 비율을 계산하였다.

나물이용성 평가

파종시기별 나물이용성 평가는 성숙기 15일 이후 수확한 꼬투리를 3일간 상온에서 건조한 후 손으로 탈곡을 하고 곱팡이나 바구미 등에 의한 피해립을 정선한 종실을 이용

Table 1. Days to germination, days to flowering, and days to maturity of ‘Sanpo’ and ‘Dahyun’ cultivated on different sowing dates.

Variety	Sowing Date	Days to Germination (days)		Days to Flowering (days)		Days to Maturity (days)	
		2021	2022	2021	2022	2021	2022
Sanpo	early May	7	7	51	50	68	72
	mid-May	4	5	42	45	61	60
	early Jun.	4	4	39	40	59	58
	mid-Jun.	3	2	38	38	51	52
	early Jul.	3	2	34	32	54	51
	mid-Jul.	3	2	32	31	53	52
Dahyun	early May	7	7	51	51	70	71
	mid-May	4	5	42	45	59	61
	early Jun.	4	4	39	40	59	58
	mid-Jun.	3	2	38	38	51	52
	early Jul.	3	2	34	36	54	51
	mid-Jul.	3	2	32	31	53	53

하였다. 각 시료당 400립씩 2반복으로 실시하였다. 시료는 물에 2~3회 세척한 후 35°C 항온조건에서 3시간동안 물에 침지한 후 콩나물재배기(㈜가라미)를 이용해 재배기 온도 20°C, 관수 온도 20°C의 항온조건에서 5일(120시간)동안 재배하였고 4시간마다 관수하였다. 농업과학기술 연구조사 분석기준(RDA, 2012)에서 콩나물 평가기준에 준하여 나물 이용성을 평가하였다. 각 시료별로 나물 10개를 선발하여 나물 머리와 뿌리를 제외한 부분의 길이인 배축장과 나물 뿌리의 길이인 근장, 나물 배축에서 가장 두꺼운 부분의 두께인 배축직경을 조사하였다. 시료별로 나물을 재배하는 동안 수분을 흡수하지 못해 딱딱한 채 유지되어 싹을 틔우지 못하고 온전한 종실 형태로 남아있는 종실인 경실종자의 개수를 측정한 후 전체 종실수(400립)으로 나누어 경실률을 계산하였다. 나물생산수율은 나물에 묻어있는 물기가 수량에 영향을 미치는 정도를 줄이기 위해 재배기에서 꺼낸 후 5분 정도 헹궈 올려 수분을 제거하고 경실립을 제외한 무게를 측정하여 원료곡의 무게를 나누어 백분율로 생산수율을 계산하였다.

통계 분석

시험 결과의 통계분석은 SAS (Statistical Analysis System 9.2, Institute Inc., USA)를 이용하여 분산분석하였고, 던컨의 다중검정(Duncans’ multiple range test. P<0.05)을 실시하여 분석하였다.

결과 및 고찰

생육단계별 소요일수 및 적산온도

녹두 파종시기에 따른 생육단계별 생장일수를 비교한 결과, ‘산포’와 ‘다현’ 모두 파종기가 늦어질수록 발아소요일수와 개화일수, 생육일수 모두 감소하는 경향을 보였다(Table 1).

발아소요일수의 적산온도는 6월 중순 파종까지는 감소하는 경향을 보였으나 이후 다시 증가하였다(Table 2). 6월 중순 파종까지는 발아소요일수의 감소로 적산온도가 줄어들었지만 7월 초 파종 이후부터는 일평균기온 상승으로 인해 적산온도가 증가한 것으로 판단된다. 개화일수의 적산온도와 생육일수의 적산온도는 파종이 늦어질수록 감소하는 경향을 보였다. 개화일수의 적산온도는 두 품종 모두 5월 중순 파종 이후부터 2021년 874.5~942.2°C, 2022년 867.4~1040.5°C로 일정 수준에서 유지되었고 생육일수의 적산온도 역시 2021년 1309.1~1458.8°C, 2022년 1381.2~1473.1°C 수준을 보였다. Chauhan *et al.* (2010)에 따르면 녹두는 생육 전반동안 온도에 영향을 받는 감온성 작물이다. 따라서 생육단계를 진전하기 위해서 일정온도 수준에 도달해야 함이 필요하다고 판단된다.

주요 농업형질조사

녹두의 파종시기별 주요 농업형질을 조사한 결과, 파종시기가 늦어짐에 따라 경장은 두 품종 모두 증가하는 경향

Table 2. Cumulative temperature to germination, to flowering, and to maturity of ‘Sanpo’ and ‘Dahyun’ cultivated on different sowing dates.

Variety	Sowing Date	Cumulative temp. to germination (°C)		Cumulative temp. to flowering (°C)		Cumulative temp. to maturity (°C)	
		2021	2022	2021	2022	2021	2022
Sanpo	early May	132.2	121.2	1051.4	1009.6	1466.7	1613.8
	mid-May	96.1	121.5	917.0	1040.5	1402.9	1458.7
	early Jun.	106.7	117.7	911.4	990.5	1458.8	1473.1
	mid-Jun.	88.6	77.5	942.2	1029.4	1309.1	1429.1
	early Jul.	95.2	83.0	932.4	879.5	1409.0	1447.4
	mid-Jul.	111.7	83.4	874.5	867.4	1387.7	1381.2
Dahyun	early May	132.2	121.2	1051.4	1036	1521.1	1585.2
	mid-May	96.1	121.5	917.0	1040.5	1351.7	1487.3
	early Jun.	106.7	117.7	911.4	990.5	1458.8	1473.1
	mid-Jun.	88.6	77.5	942.2	1029.4	1309.1	1429.1
	early Jul.	95.2	83.0	932.4	992.6	1409.0	1447.4
	mid-Jul.	111.7	83.4	874.5	867.4	1387.7	1406.6

Table 3. Growth characteristics of mung bean cultivar ‘Sanpo’ and ‘Dahyun’ cultivated on different sowing dates from 2021 to 2022.

Variety	Sowing Date	Height of Plant (cm)	Thickness of Stem (mm)	No. of Branches	No. of Nodes
Sanpo	early May	31.5 d*	5.3 a	3.3 a	6.3 a
	mid-May	39.1 c	5.9 a	2.8 a	6.0 a
	early Jun.	47.9 ab	5.9 a	3.3 a	7.1 a
	mid-Jun.	51.9 a	5.3 ab	3.9 a	7.6 a
	early Jul.	52.0 a	5.2 ab	3.9 a	7.4 a
	mid-Jul.	44.4 b	4.5 b	3.1 a	6.4 a
Dahyun	early May	29.6 d	5.1 b	2.4 a	5.2 a
	mid-May	39.4 c	6.1 a	1.9 b	6.1 a
	early Jun.	51.8 a	5.8 a	3.2 a	7.4 a
	mid-Jun.	46.7 b	5.2 b	3.5 a	7.0 a
	early Jul.	48.8 b	5.5 ab	2.9 a	7.3 a
	mid-Jul.	46.6 b	4.8 b	2.7 a	6.7 a

* the same letters in a column are not significantly different at the 5% level ($P < 0.05$)

을 보였다(Table 3). Mahajan *et al.* (2023)은 온도가 올라감에 따라 경장이 증가한다고 보고하였는데 파종시기가 늦어질수록 일평균기온이 증가하기 때문에 경장이 증가한 것으로 사료된다. 반면에 경태는 파종시기가 늦어짐에 따라 감소하는 경향을 보였다. 분지수와 마디수는 통계적인 차이를 보이지 않았으나 파종시기가 늦어짐에 따라 증가하는 경향을 보였다. 더욱이 꼬투리 길이와 꼬투리 두께는 파종

시기에 따른 유의미한 경향을 보이지 않았으나 ‘산포’와 ‘다현’의 꼬투리 두께는 모두 6월 초에 파종할 때 각각 평균 6.0 mm, 5.3 mm로 가장 두꺼웠다(Table 4). 주당 협수는 늦게 파종할수록 감소하는 경향을 보였는데 두 품종 모두 6월 중순 파종을 기점으로 급격히 감소하였다.

협당 립수를 조사한 결과, ‘산포’는 파종시기가 늦어질수록 감소하는 경향을 보여 Kim *et al.* (2009b)의 보고 결과

Table 4. Pod growth characteristics of mung bean cultivar ‘Sanpo’ and ‘Dahyun’ cultivated on different sowing dates from 2021 to 2022.

Variety	Sowing Date	Length of Pod (cm)	Thickness of Pod (mm)	No. of Seeds per Pod	No. of Pods per Plant
Sanpo	early May	7.8 a*	4.4 b	11.0 a	19.8 a
	mid-May	7.7 a	4.6 b	10.5 ab	18.3 a
	early Jun.	7.7 a	6.0 a	10.6 ab	19.9 a
	mid-Jun.	7.9 a	4.6 b	10.6 ab	11.4 b
	early Jul.	7.7 a	4.6 b	10.1 b	10.0 b
	mid-Jul.	7.5 a	4.9 b	9.8 b	9.2 b
Dahyun	early May	7.1 a	4.5 a	10.0 b	22.1 a
	mid-May	7.2 a	4.7 a	10.1 b	17.1 b
	early Jun.	7.6 a	5.3 a	11.6 a	21.0 a
	mid-Jun.	7.3 a	4.8 a	10.6 b	12.3 c
	early Jul.	7.6 a	4.5 a	11.0 b	11.6 c
	mid-Jul.	7.2 a	4.6 a	10.5 b	12.9 c

* the same letters in a column are not significantly different at the 5% level ($P < 0.05$)

Table 5. Pod shattering rate of mung bean cultivar ‘Sanpo’ and ‘Dahyun’ cultivated on different sowing dates.

Variety	Year	early May	mid-May	early Jun.	mid-Jun.	early Jul.	mid-Jul.
Sanpo	2021	13.3 b*	16.0 a	9.3 d	13.3 b	12.0 c	16.0 a
	2022	24.0 a	22.7 ab	10.7 e	20.0 b	13.7 d	16.3 c
	Mean	18.6	19.3	10.0	16.6	12.6	16.1
Dahyun	2021	22.7 b	24.0 ab	17.3 d	22.7 b	25.3 a	20.0 c
	2022	22.7 b	26.7 a	13.3 e	16.0 d	22.7 b	17.3 c
	Mean	22.7	25.3	15.3	19.3	24.0	18.6

* the same letters in a row are not significantly different at the 5% level ($P < 0.05$).

와 일치하였으나 ‘다현’은 파종 시기에 따른 유의미한 경향이 나타나지 않았다. Ahmad *et al.* (2021)는 파종 시기가 빠를수록 생육기간이 길어 꼬투리 길이도 길어져 협당 립수가 증가하는 경향이 있지만, 유전자 구성 차이에 따라 협 길이, 주당 협수, 협당 립수는 품종별 차이가 발생할 수 있다고 보고하였다.

탈립성 검정

파종시기별 녹두 탈립성을 검정한 결과, ‘산포’는 2년간 평균 탈립률이 10.0~19.3% 수준이었고 ‘다현’은 15.3~25.3% 수준으로 동일 파종시기별로 보면 ‘산포’가 ‘다현’보다 2.5~13.4% 가량 탈립률이 낮아 ‘산포’가 ‘다현’보다 탈립에 강한 것을 확인하였다(Table 5). 두 품종 모두 6월 초에 파종할 경우 탈립률이 가장 낮았다(산포 10.0%, 다현 15.3%). Bara *et al.* (2013)는 대두의 경우 급격한 온도 변화가 탈립에 영향

을 준다고 보고하였는데 6월 중순 이후 파종한 경우 일교차가 심한 가을철에 성숙기가 도래하여 탈립률이 증가하였다고 사료된다. 따라서 탈립에 의한 수량 손실을 최소화하기 위해서는 두 품종 모두 6월 초에 파종하는 것이 적합할 것으로 판단된다.

나물이용성평가

파종시기별 나물이용성 평가를 한 결과, 배추장과 근장, 전장, 배추직경은 파종시기별 유의미한 차이를 보이지 않았다(Table 6). 경실률은 늦게 파종할수록 감소하는 경향을 보였다. Penfield & MacGregor (2017)는 아라비돕시스의 경우 온도에 따라 종피의 두께와 수분흡수율에 영향을 받는다고 보고하였다. 따라서 파종시기에 따른 재배기간 중 온도차이로 인한 수분흡수율의 변화가 경실률 차이에 영향을 미친 것으로 판단된다. 품종별 비교에서는 ‘산포’가 모

Table 6. Sprout characteristics of mung bean cultivar ‘Sanpo’ and ‘Dahyun’ cultivated on different sowing dates from 2021 to 2022.

Variety	Sowing Date	Length of Hypocotyl (cm)	Length of Root (cm)	Whole Length (cm)	Thickness of Hypocotyl (mm)
Sanpo	early May	9.2 a*	8.0 a	17.1 a	2.6 a
	mid-May	8.5 a	8.9 a	17.4 a	2.4 a
	early Jun.	8.7 a	7.8 a	16.5 a	2.6 a
	mid-Jun.	9.3 a	8.2 a	17.4 a	2.6 a
	early Jul.	8.6 a	7.7 a	16.3 a	2.6 a
	mid-Jul.	8.3 a	8.4 a	16.7 a	2.5 a
Dahyun	early May	8.5 a	7.8 a	16.3 a	2.5 a
	mid-May	8.9 a	7.6 a	16.4 a	2.6 a
	early Jun.	9.0 a	7.5 a	16.5 a	2.5 a
	mid-Jun.	9.0 a	7.8 a	16.8 a	2.4 a
	early Jul.	8.0 a	8.2 a	16.2 a	2.5 a
	mid-Jul.	8.5 a	7.7 a	16.2 a	2.5 a

* the same letters in a column are not significantly different at the 5% level(P < 0.05).

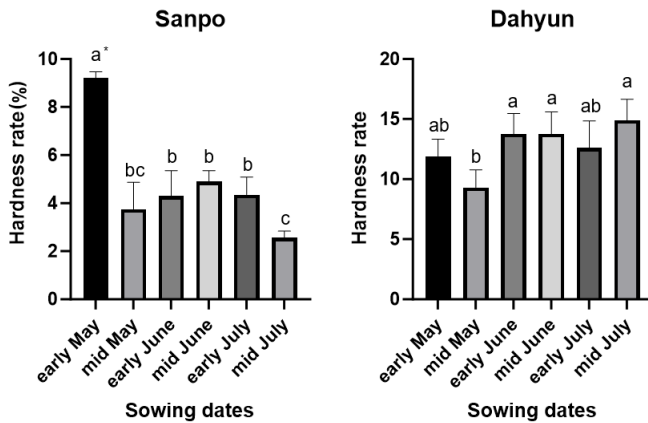


Fig. 1. Hardness rate of mung bean cultivar ‘Sanpo’ and ‘Dahyun’ cultivated on different sowing dates from 2021 to 2022.

* Means with different letters are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple ranged tests.

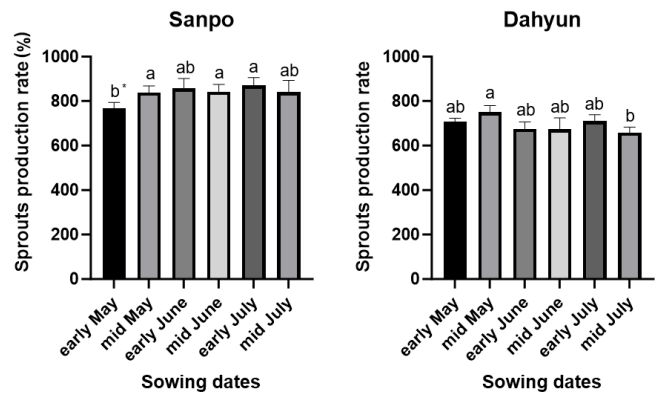


Fig. 2. Sprout production rate of mung bean cultivar ‘Sanpo’ and ‘Dahyun’ cultivated on different sowing dates from 2021 to 2022.

* Means with different letters are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple ranged tests

든 조사시기에서 ‘다현’보다 낮은 경실률을 보였다(Fig. 1). ‘다현’은 5월 중순에 파종할 경우 9.3%, ‘산포’는 7월 중순에 파종할 경우 2.6%로 가장 낮은 경실률을 보였다.

나물생산수율은 반대로 늦게 파종할수록 증가하는 경향을 보였다. ‘산포’는 767~871%, ‘다현’은 658~750% 수준의 생산수율을 보였으며 ‘산포’는 7월 초에 파종한 시험구가 871%, ‘다현’은 5월 중순 파종한 시험구에서 750%로 가장 높은 나물 수량이 나타났다(Fig. 2). 경실률과 나물생산수율을 고려할 때, ‘다현’은 5월 중순, ‘산포’는 7월 초중

순에 파종하는 것이 적합하다고 판단된다. ‘다현’은 경실률이 가장 낮은 시기에 가장 높은 나물생산수율을 보였으나 ‘산포’는 경실률이 가장 낮은 시기(7월 중순 파종, 2.6%)와 생산수율이 가장 높은 시기(7월 초 파종, 871%)가 상이하여 경실률과 나물생산수율의 상관관계에 대해서 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

계다가 생산량을 좌우하는 탈립률 관점에서 적정 파종시기는 두 품종 모두 6월 초순이었고, 숙주나물 생산성을 결정하는 나물생산수율 관점에서는 ‘산포’의 경우 7월 초,

‘다현’의 경우 5월 중순에 파종하는 것이 유리한 결과를 보였으나 두 품종 모두 6월 초에 파종하더라도 통계적인 유의성이 없었다. 따라서 탈립률과 나물생산수율을 종합적으로 고려했을 때 두 품종 모두 6월 초에 파종하는 것이 가장 유리할 것으로 판단된다.

적 요

본 연구는 녹두 안정생산과 재배확대를 위한 기초자료로 활용하고자 전국적으로 보급되고 있는 녹두 품종(산포, 다현)의 파종시기별(5월 초~7월 중순 파종) 주요농업형질과 탈립성 및 나물이용성을 2년(2021~2022)동안 평가하였다.

1. 파종이 늦어질수록 발아소요일수, 개화일수, 생육일수가 모두 감소하여 재배기간이 짧아지는 경향이 나타났다. 개화일수와 생육일수의 적산온도는 파종기에 따라서 일정수준이 유지되었는데 녹두가 감온성 작물이기에 나타난 결과로 판단된다.
2. 파종이 늦어질수록 경장은 증가하는 경향을 보였으며 통계적인 차이를 보이지 않았으나 분지수와 마디수도 증가하였다. 반대로 경태와 주당 협수는 늦어질수록 감소하는 경향이 나타났다. 협당립수에서는 품종별로 차이를 보였는데 ‘산포’는 파종시기가 늦어질수록 협당립수가 감소하였으나 ‘다현’은 파종시기에 따른 유의미한 경향이 나타나지 않았다.
3. 재배시기에 따른 탈립률을 조사했을 때, ‘산포’는 탈립률이 10.0~19.3%, ‘다현’은 15.3~25.3% 수준으로 동일 파종시기별로 비교했을 때 파종 6시기 모두 ‘산포’가 ‘다현’보다 2.5~13.4% 가량 탈립률이 낮아 탈립에 강한 품종임이 확인되었다. 두 품종 모두 6월 초에 파종한 경우 탈립률이 가장 낮게 조사되어 탈립에 의한 수량 손실을 최소화 하기 위해선 이 시기에 파종하는 것이 적합할 것으로 판단된다.
4. 파종시기에 따른 나물이용성 평가 결과, 배축장, 근장, 전장 및 배축직경은 파종시기에 따른 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 나물 재배시 싹이 튀지 않는 종실인 경실의 비율은 파종시기가 늦어질수록 감소하는 경향이 나타났고 나물 생산수율은 파종시기가 늦어질수록 증가하는 경향을 보였다.

사 사

본 연구는 농촌진흥청 연구사업(과제명: 기후변화 대응

재배안정성 향상 팔·녹두 신품종 육성, 과제번호:PJ016080 022023)의 지원에 의해 수행된 것임

인용문헌(REFERENCES)

- Ahmad, M., M. U. Chattha, I. Khan, M. B. Chattha, F. H. Anjum, S. Afzal, M. Faran, F. Hussain, M. T. Aslam, A. Jabbar, M. S. A. Bazmi, M. M. and M. U. Hassan. 2021. Effect of different sowing dates and cultivars on growth and productivity of mungbean crop. *Journal of Innovative Sciences*. 7(1) : 190-198.
- Ali, M. and S. Gupta. 2012. Carrying capacity of Indian agriculture: pulse crops. *Current Science*. 102(6) : 874-881.
- Bara, N., D. Khare, and A. N. Shrivastava. 2013. Studies on the factors affecting pod shattering in soybean. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*. 73(3) : 270-277.
- Bhor, T., V. Chimote, and M. Deshmukh. 2014. Inheritance of pod shattering in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill]. *Electron. J. Plant Breed*. 5 : 671-676.
- Chauhan, Y. S., C. Douglas, R. C. N. Rachaputi, and P. Agius, W. Martin, K. King, and A. Skerman. 2010. Physiology of mungbean and development of the mungbean crop model. *Proceedings of the 1st Australian Summer Grains Conference*.
- Kim, B. C. and J. Ha. 2022. Measurement of Physical Trait and Antioxidant Capacity of Tissues of Mungbean (*Vigna radiata* L.) Sprouts. *Korean J. Breed. Sci*. 54 : 75-80.
- Kim, D. K., D. M. Son, S. U. Chon, K. D. Lee, K. H. Kim, and Y. S. Lim. 2009a. Phenolic Compounds Content and DPPH, ADH, ALDH Activities of Mungbean Sprout Based on Growth Temperature. *Korean J. Breed. Sci*. 54 : 1-6.
- Kim, D. K., J. G. Choi, B. J. Jung, D. M. Son, S. U. Chon, and K. H. Kim. 2009b. Proper Seeding Time for Mechanical Harvesting in Mungbean. *Korean J. Crop Sci*. 54 : 7-12.
- Kim, D. K., J. G. Choi, O. D. Kwon, K. D. Lee, M. J. Seo, and H. T. Kim. 2018. Mungbean cultivar, ‘Munpyeong’, with a short stem and high yield. *Korean Society of Breeding Science*. 50(4) : 485-489.
- Kyu, K. L., A. I. Malik, T. D. Colmer, K. H. M. Siddique, and W. Erskine. 2021. Response of mungbean (cvs. Celera II-AU and Jade-AU) and blackgram (cv. Onyx-AU) to transient waterlogging. *Frontiers in Plant Science*. 12 : 709102.
- Lee, D. B. and K. M. Shim. 2011. Effects by climate change and counterplan for agriculture. *Outlook of Agriculture(I)*, Korea Rural Economic Institute. pp. 319-344.
- Mahajan, G., K. Wenham, and B. S. Chauhan. 2023. Mungbean (*Vigna radiata*) Growth and Yield Response in Relation to Water Stress and Elevated Day/Night Temperature Conditions. *Agronomy*. 13(10) : 2546.
- Paul, D., S. K. Chakrabarty, H. K. Dikshit, S. K. Jha, G. Chawla, and Y. Singh. 2019. Heritability of hardseededness in mungbean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] under varying environments.

- Indian Journal of Genetics and Plant Breeding, 79(Sup-01) : 197-203. Retrieved from <https://www.isgpb.org/journal/index.php/IJGPB/article/view/3157>.
- Penfield, S. and D. R. MacGregor. 2017. Effects of environmental variation during seed production on seed dormancy and germination. *Journal of Experimental Botany*. 68(4) : 819-825.
- Rural Development Administration (RDA). 2012. Standard method of investigation and analysis for research on the agricultural science and technology (5th). pp. 414-421.
- Sadeghipour, O. 2008. Response of mungbean varieties to different sowing dates. *Pak. J. Biol. Sci.* 11(16) : 2048-2050
- Zhang, Y. J., S. F. Ma, Q. Y. Gao, and J. C. Luo. 2006. Study on the pod-shattering of main soybean varieties of Huanghuai Area. *J. Henan Agric. Sci.* 35 : 56-59.