

## 메밀증수를 위한 잡초방제 및 도복경감 효과

허 권, 이한범<sup>1)</sup>, 박철호, 최용순  
강원대학교 농업생명과학대학, <sup>1)</sup>경기도 농업기술원

## Effect of Weed Control and Lodging Reduction for Increase the Grain Yield of Buckwheat

Kweon Heo, Han-Bum Lee<sup>1)</sup>, Cheol-Ho Park and Yong-Soon Choi

College of Agriculture and Life Sciences, Kangwon National University, Chunchon 200-701, Korea

<sup>1)</sup>Kyonggi Provincial Agricultural Technology Administration, Hwasong 445-970, Korea

### ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effects of weed control and lodging reduction in the cultivation of buckwheat. The effect of weed control was significant. In the herbicide plot, nevertheless, grain yield and plant height were more decreased than habitual and vinyl mulching plots. Therefore, the application of herbicide was considered unnecessary in buckwheat cultivation having short growth period. In the habitual plot, dominant weed species are *Digitaria sanguinalis*, *Erigeron annuus*, *E. canadensis*, *Setaria viridis*, and *Stellaria alsine* var. *undulata*. On the effect of plant dwarf agent, C.C.C. and TIBA, plant height became shorter than habitual plot but the grain yield decreased. The latter tip pinching time, the less in grain yield which indicate tip pinching is ineffective in grain yield and lodging reduction. Among the wild species and cultivars of *Fagopyrum*, *F. urophyllum* was differentiated into xylem and phloem tissues indicating woody plant. Stem hardness of this species was the hardest as 625,110,000 dyne/cm<sup>2</sup> which is at least 3.5 times harder than *F. esculentum* cv. Suwon #12. Therefore, it needs that the woody habitat gene of *F. urophyllum* is transferred into other cultivars in buckwheat breeding strategy.

**Key words** : Anatomy, *Fagopyrum*, Hardness, Lodging resistance, Weed control

### 서 언

메밀은 식물분류학적으로 마디풀과에 속하는 일년생 또는 영년생 초본식물이며 현재까지 약 20여종 이상이 알려져 있다. 메밀의 분포중심지는 지금까지

동북아시아 지방으로 알려져 왔으나(Nakao, 1957), 최근에 중국의 운남성 지역에서 야생메밀이 다수 채집되었으며 이들 재료를 이용하여 실험한 결과 중국의 운남성 지역이 메밀의 원산지일 것이라는 사실을 강하게 뒷받침하고 있다(Ohnishi 1991, Ohnishi 등

Corresponding author: 허 권, 우 200-701 강원도 춘천시 효자2동 192-1 강원대학교 농업생명과학대학  
식물응용과학부 E-mail: kweonheo@kangwon.ac.kr

1996, Yasui 등 1996).

메밀은 중국에서 가장 많이 생산되며, 러시아, 우크라이나, 카자흐스탄, 폴란드 등이 그 뒤를 따르고 있고 일본과 우리나라는 각각 1.9톤과 0.7톤으로 소비량을 충당하지 못하여 중국, 캐나다 등지로부터 수입하여 원료로 사용하고 있는 실정이다(Campbell, 1997).

흔히 메밀이라고 불리우는 것은 단메밀 (*Fagopyrum esculentum*)계통의 품종들을 말하며 주로 충매에 의하여 수분되어지며 자가불화합성 때문에 수량이 매우 낮은 편이다. 메밀은 생육기간이 2-3개월로 짧으며 서늘한 기후에서 잘 자라며 내한성, 내병충해성, 강한 흡비력 등으로 인하여 옛부터 척박지나 산간지를 중심으로 구황작물로 재배되어 왔다(Ono, 1995).

메밀의 영양성분은 단백질이 13%정도, 지방 2%, 필수아미노산인 lysine, glutamic산 등의 함량이 높고 무기성분 및 vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, E, 및 rutin 함량도 높기 때문에 훌륭한 기능성 식품자원으로 평가되고 있고, 최근에 들어 건강식품과 기능성 식품에 대한 관심이 고조되면서 특히 당뇨병, 비만치료, 고혈압, 항돌연변이 감소효과 등 성인병 예방에 탁월한 효능을 보이는 것으로 보고되어 건강식품으로서의 이용이 증대되고 있는 실정이다(최 등, 1992, 1996).

그러나, 메밀의 재배면적 감소와 제한된 생산기술로 인하여 생산량은 크게 증가하지 못하고 있는 상황이다. 따라서 농업기관에서는 고품질이며 생산성이 높은 신품종 육성사업 및 효율적인 재배기술 개발에 심혈을 기울이고 있으며 이러한 노력들이 축적되어 재배농가에 보급되어 농가소득증대 및 수입 대체 효과도 기대할 수 있을 것이다(최 등 1995, 최 등 1992, 박 등 1999).

본 연구에서는 유전자원 및 기능성 식품자원으로서 메밀의 효율적 이용과 생산성 향상을 위한 방안으로 농업형질인 내도복성에 대한 실험과 생력재배를 위한 잡초방제 효율성을 진단하고자 메밀의 생육 및 수량과의 관계를 분석하였다.

## 재료 및 방법

실험재료로는 수원 12호를 공시하여 강원대학교 부설 농장(해발 100m)에서 1999년 6월 5일 각 처리구별로 30cm x 30cm 간격으로 5-6립씩 파종하였다. 시험구는 3반복 난피법으로 배치하였고 생장조사는 결실기에 모두 예취하여 초장 및 수확량을 조사하여 처리구간 비교하였다. 잡초방제에 대한 실험으로는 라쏘 유제를 메밀파종 2일 후 지표면에 살포하고 관행구와 비교하여 수확기에 잡초종류 및 발생정도를 조사 비교하였다. 도복정도에 따른 수확량의 증감을 조사하기 위하여 30 x 30cm 플라스틱 국화 지지망을 설치하여 각각 도복 정도와 수량을 조사하였다. 메밀의 도복경감정도를 조사하기 위한 왜화제 처리 실험은 C.C.C. 및 TIBA를 3엽기부터 1주일 간격으로 4회 엽면시비하였고, 그 외에 적심법으로 3엽기 적심, 5엽기 적심, 7엽기 적심 처리구를 설정하여 초장에 따른 도복정도 와 수량과의 관계를 조사하였다. 전 처리구의 초장측정은 처리구별로 모든 개체를 대상으로 최종 화서의 선단까지 측정하여 평균치로 환산하였다. 단위면적당 수량은 시험구에서의 수량을 10a당으로 환산하여 비교하였다. 또한, 메밀 줄기의 도복저항강도를 측정하기 위하여 종별로 개화기에 줄기의 경도를 물성측정기(Rheometer)를 사용하여 시료당 10회씩 측정하여 평균값을 취하였다. 그리고 조직학적 조사로는 경도가 가장 높은 *F. urophyllum* 과 공시품종인 수원 12호의 줄기를 파라핀 embedding방법으로 section하고 현미경으로 관찰하여 조직내의 형태적 차이를 조사하였다.

## 결과 및 고찰

### 잡초방제 와 증수와의 관계

메밀포장에서 잡초발생경감을 위하여 관행구와 함께 비닐피복구, 제초제 처리구를 배치하여 각 처리구에서의 잡초발생정도 및 잡초종류, 메밀생산량을 조사하여 잡초방제의 효율성을 진단하였다. 관행구에서의 초장은 113cm, 수량은 226kg/10a 이었다. 이에 반해 비닐 피복구에서는 잡초발생이 현저

**Table 1.** Grain yield and plant height of buckwheat in weed control treatment

Characters	Control	Herbicide	Vinyl mulching
Grain yield (kg/10a)	226	124	153
Plant height (cm)	113	98	117

**Table 2.** The list of various weed species in buckwheat cultivation field

Species	Species
<i>Acalpha australis</i> L. 개풀	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i> Descourtils 돼지풀
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i> Hara 쑥	<i>Aster pekinensis</i> Chen 가는쑥부쟁이
<i>Centipeda minima</i> Aschers 중대가리풀	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> Makino 명아주
<i>Commelina communis</i> L. 닭의장풀	<i>Digitaria sanguinalis</i> Scop. 바랭이
<i>Erigeron annuus</i> Pers. 개망초	<i>Erigeron canadensis</i> L. 망초
<i>Ixeris dentata</i> Nakai 썸바귀	<i>Plantago asiatica</i> L. 질경이
<i>Setaria viridis</i> Beauv. 강아지풀	<i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulata</i> Ohwi 벼룩나물
<i>Trifolium one space</i> L. 토끼풀	<i>Viola mandshurica</i> W. Becker 제비꽃

히 억제되었으나 지온의 간접적인 상승으로 영양생장기의 생육상태가 양호하여 초장이 관행구보다 4cm 큰 117cm 이었다. 그리고 10a당 수량에 있어서도 153kg이 생산되어 관행구보다 오히려 감소하였다. 이것은 피닐 피복으로 인하여 영양생장이 왕성하였고 충분한 생식생장기간을 확보하지 못한 것으로 사료된다. 또한, 제초제 처리구에서는 라쏘 유제를 메밀파종 후 2일째에 40ml/18L 농도로 토양 전면 살포하고 잡초발생 상황을 조사하였다. 제초제 처리구의 초장은 평균 98cm 이었으며, 10a당 수량은 124kg으로 관행구 및 비닐피복구 보다도 낮았다. 이것은 제초제의 토양전면 살포로 인하여 메밀의 초기 발아 및 생장에 영향을 끼쳐 메밀의 초장이 감소하면서 결국 수량의 감소를 초래한 것으로 사료된다 (표1).

최 (1992) 등의 연구에서도 제초제의 처리를 통하여 메밀 재배에서 제초제의 효과를 시험하였으나 제초에 따른 증수효과를 얻을 수 없었으며 따라서 메밀 재배시에는 제초제의 사용은 의미가 없음을 언급하고 있다. 본 연구에서도 최(1992) 등의 연구결과와 같은 결과를 나타냈다. 그러므로, 메밀재배시의 잡초방제효과는 생산비 및 노동력 절감면에서 보면 효율적이라고는 생각되지 않는다. 또한, 메밀의 생육

기간이 60-80일간으로 짧은 점을 고려하면 일부러 잡초방제 활동을 할 필요는 없다고 판단된다. 한편, 관행구에서의 잡초발생 양상을 살펴보면 대부분 일년생 또는 이년생 초본류 이었으며, 개망초, 망초, 명아주, 쇠별꽃, 벼룩나물, 바랭이, 썸바귀, 개풀, 중대가리풀, 질경이, 돼지풀 등이 출현하였고, 강아지풀, 바랭이, 망초, 개망초, 벼룩나물 종이 우점하였다(표 2).

#### 내도복성 향상을 위한 방안

도복 정도에 따른 수량의 비교를 통하여 가장 적절한 재배방법을 도출하기 위하여 관행구, 지지망 설치구(30 x 30cm), 왜화제 C.C.C. 및 TIBA 처리구, 3엽기 적심구, 5엽기 적심구, 7엽기 적심구를 배치하여 초장 및 수량을 조사하여 비교하였다. 우선, 지지망 처리구는 30 x 30cm 플라스틱 국화용 지지망을 파종전에 이랑에 맞게 설치하고 그 사이에 파종하였다. 메밀이 성장함에 따라 지지망을 위로 올려 최종적으로는 지표면에서 50cm에 위치하도록 하였다. 처리결과 메밀의 10a당 수량은 230kg으로 전 처리구 중에서 가장 높았다. 이것은 지지망 설치로 인하여 도복정도를 다소 완화시키고 결과적으로 약간의 수량 증가를 가져 왔다고 생각되지만 관행구의 수량과

**Table 3.** Grain yield and plant height of buckwheat in the dwarf agent and tip pinching treatment

Characters	Control	Support net	C.C.C'	TIBA	Tip pinching		
					3rd leaf	5th leaf	7th leaf
Grain yield (kg/10a)	226	230	145	62	151	102	83
Plant height (cm)	113	113	97	91	114	110	106

크게 차이가 없으므로 농가에서 적용하기는 어려움이 있다고 하겠다. 왜화제 처리구에서는 C.C.C. 처리구에서 초장 97cm, 10a당 수량은 145kg이었으며, TIBA 처리구에서는 초장이 91cm로 전처리구중에서 가장 작았고 수량도 62kg으로 가장 적었다. 따라서, TIBA 처리시에는 왜화효과는 현저하였으나 이로 인한 수량의 급격한 감소를 유발하였음을 알 수 있다. 적심처리구는 메밀 생장시기별로 3엽기, 5엽기, 7엽기에 성장점을 적심하고 초장 및 수량을 조사하였다. 초장에 있어서는 큰 차이를 나타내지는 않았으나 적심 시기가 늦어질수록 다소 초장이 작아지는 경향이였다. 더불어 10a당 수량도 3엽기 적심시 151kg, 5엽기 102kg, 7엽기 83kg으로 적심 시기가 늦어질수록 수량의 감소는 현저하였다. 이것은 적심 시기가 늦어지면 충분한 수의 화서를 확보하지 못하기 때문인 것으로 사료된다. 도복에 대한 실험 결과 지지망 처리구가 가장 높은 수량을 나타내었고, 그 다음이 관행구, 3엽기 적심구, C.C.C. 처리구 순이었으며 TIBA 처리구에서의 수량은 62kg/10a 으로 가장 낮은 수량을 나타내었다(표 3).

#### 메밀의 줄기 경도(hardness) 측정

내도복성이 강한 품종을 육성하기 위하여 메밀 야생종과 재배종 4배체인 수원 12호를 대상으로 개화기에서의 줄기강도를 조사하였다. 조사결과, *F. urophyllum*종이 경도(hardness)가 약 625,110,000 dyne/cm<sup>2</sup> 으로 가장 강했으며 도복도 되지 않았다(표 4, 그림 5). 공시 품종인 수원 12호는 경도가 176,800,000 dyne/cm<sup>2</sup>로 *F. urophyllum* 종의 1/3.5 정

**Table 4.** Stem hardness of *Fagopyrum urophyllum* and cultivar Suwon #12.

Species & cultivar	Hardness (dyne/cm <sup>2</sup> )
Suwon #12	176,800,000
<i>F. urophyllum</i>	625,110,000

도의 경도임이 밝혀졌다(표 4). 또한 수원 12호와 *F. urophyllum*의 줄기를 조직해부학적으로 비교하여 그 차이점을 밝혔다(그림 1-4). 관찰결과 *F. urophyllum*종의 줄기는 목본성으로 대표되는 목부와 사부가 형성층을 중심으로 발달하였고 사부에는 사부섬유가 발달하여 있었으며 목부에는 방사조직의 발달도 보이며 목본성의 특징을 잘 나타내고 있다(그림 2, 4). 반면에 수원 12호는 초본성으로 줄기의 전체가 유조직 세포로 구성되어 있어서 도복저항성이 떨어지는 것으로 판단된다(그림 1, 3). 따라서, 도복저항성 품종을 육성하기 위해서는 *F. urophyllum*의 유전자를 재배품종에 도입하는 교배 육종 연구가 반드시 수행되어야 할 것으로 판단된다.

### 적 요

메밀의 수량 증대방안의 일환으로 내도복성 및 잡초방제 효과에 대하여 초장 및 수량을 비교 분석하여 얻어진 결과는 다음과 같다.

1. 식물왜화제인 C.C.C. 및 TIBA의 왜화효과는 있었으나 수량에 있어서는 이들 두처리구 모두 관행구보다 낮았으므로 왜화를 통한 도복경감과 수량증대 효과는 없었다.

2. 적심의 효과는 3엽기, 5엽기, 7엽기 적심에서 초장의 차이는 나타나지 않았으나 적심시기가 늦으면 늦을수록 수량은 현저한 감소를 초래했다.

3. 도복방지를 위한 지지망 설치구에서는 관행구보다 약간 수량이 증가하였으나(4kg/10a) 실제 농가에서는 적용하기 어렵다고 판단되었다.

4. 메밀 파종 후 2일째에 라쏘 유제를 살포한 결과 방제효과는 뛰어 났으나 초장이 잘 신장하지 못하며 수량도 관행구보다 낮았다. 따라서 메밀 재배에는

제초제의 필요성이 없다고 하겠다. 관행구에서의 잡초발생은 주로 강아지풀, 바랭이, 망초, 개망초, 벼룩나물 등이 우점하였다.

5. 메밀종 각각의 줄기 경도를 측정 한 결과 *Fagopyrum urophyllum*의 경도가 가장 높았다. 따라서, *F. urophyllum*의 유전자를 재배품종에 도입하는 육종연구가 요망된다.

## 사사

본 연구는 1998년도(1998. 12-1999. 11) 교육부 학술진흥재단의 농업과학연구지원에 의하여 수행되었음을 밝히며 이에 감사드립니다.

## 인용문헌

Campbell, C. G. 1995. Buckwheat, *Fagopyrum esculentum* (Polygonaceae). In Smartt, J. and Simmonds, N. W. (eds.), *Evolution of Crop Plants*. Longman Scientific & Technical Co., England, pp. 409-412.

최병한, 박근용, 박래경. 1992. 메밀채소의 생산성 및 채소적 가치. *한국작물학회지* 37(1): 86-92.

최병한, 박근용, 박래경. 1992. 여름메밀의 춘파재배법 연구. *한국작물학회지* 37(2): 149-154.

최병한, 박근용, 박래경. 1995. 메밀 유전자원의 파종

기에 대한 반응에 따른 생태형 분류. *한국육종학회지* 28(1): 98-105.

최병한, 김선립, 김성국. 1996. 메밀의 rutin 및 기능성 물질의 종류와 변이. *한국작물학회지* 41(별호): 69-93.

Nakao, S. 1957. Transmittance of cultivated plants through Sino-Himalayan route. In H. Kihara (ed.), *Peoples of Nepal Himalaya. Fauna and Flora Res. Soc., Kyoto*, pp. 397-420.

Ohnishi, O. 1991. Discovery of the wild ancestor of common buckwheat. *Fagopyrum* 11: 5-11.

Ohnishi, O. and Matsuoka, Y. 1996. Search for the wild ancestor of buckwheat II. Taxonomy of *Fagopyrum* (Polygonaceae) species based on morphology, isozymes and cpDNA variability. *Genes Genet. Syst.* 71: 383-390.

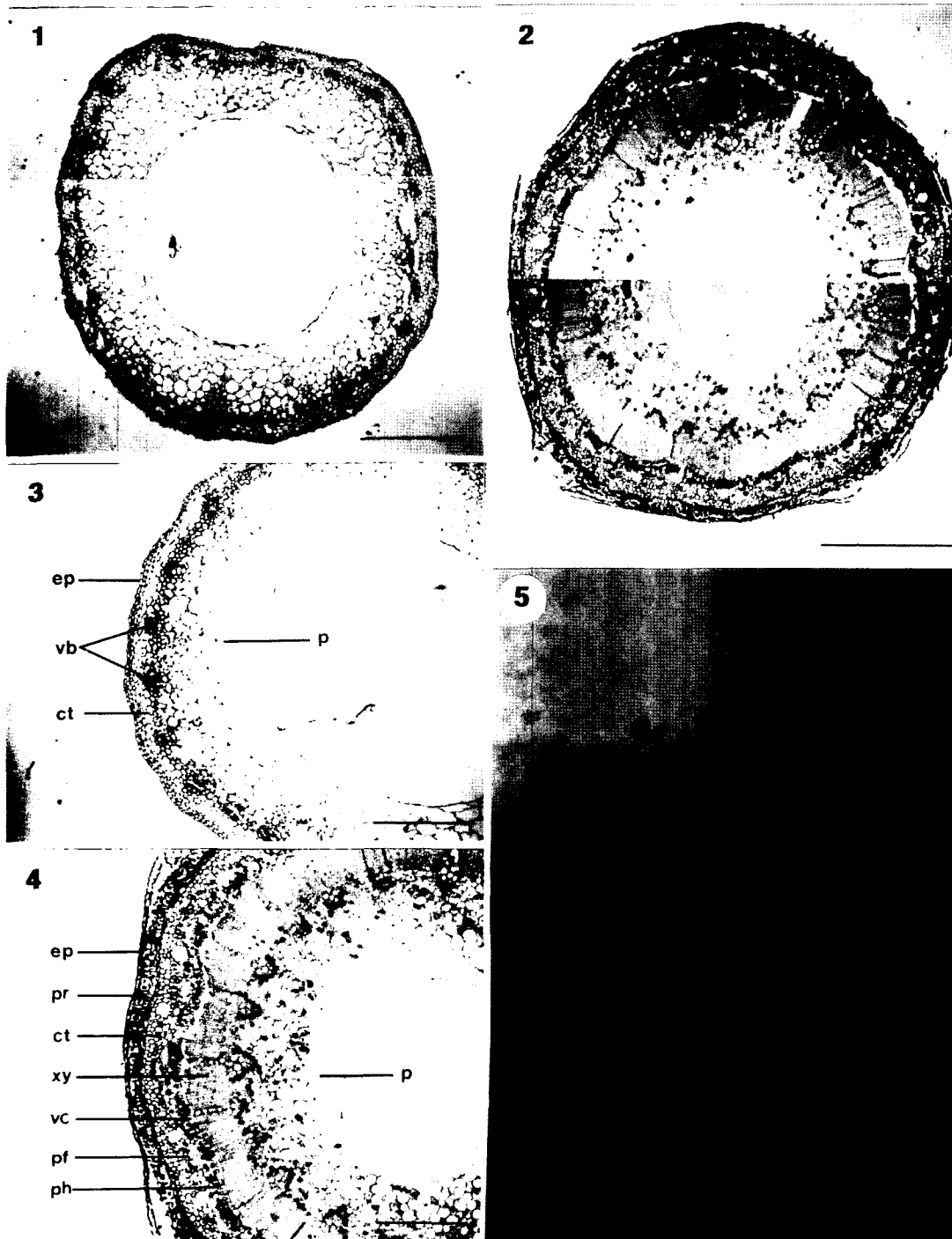
Ono, T. 1995. *Fagopyrum*. In *The World of Plants*. Vol. 79. Asahi News Paper Co., Tokyo, pp. 203-205.

박철호 등. 1999. 메밀의 파종기 및 재식밀도에 따른 생장해석. *한국국제농업개발학회지* 11(2): 216-221.

Yasui, Y. and Ohnishi, O. 1996. Comparative study of *rbcL* gene sequences in *Fagopyrum* and related taxa. *Genet. Syst.* 71: 219-224.

(접수일 2000. 3. 20)

(수리일 2000. 5. 20)



**Fig. 1.** Stem transverse section of *Fagopyrum esculentum* cv. Suwon #12.

**Fig. 2.** Stem transverse section of *F. urophyllum*.

**Fig. 3.** Magnified stem of fig. 1.

**Fig. 4.** Magnified stem of fig. 2.

**Fig. 5.** Growing view of *F. urophyllum*. Scale bars equal 1mm in Figs. 1 and 2, 500 $\mu$ m in Figs. 3 and 4. Abbreviation: ct, cortex; ep, epidermis; p, pith; pr, periderm; pf, phloem fiber; ph, phloem; vb, vascular bundle; vc, vascular cambium; xy, xylem.