



녹색기술 청색마을

함께하는 농촌진흥

보도자료

제 공 일 : 2010. 10.

자료제공 : 농촌진흥청 작물환경과

담당자 : 강위금 과장(구자환 연구사)

연락처 : 031-290-6777, 010-6306-8215

홍보담당 :

이 자료는 2010년 10월 일 (조건) 이후에 보도하여 주시기 바랍니다.

녹색성장시대, 식량안보 지킴이 녹비작물

- 농진청, 식량증산 .. 지력보강까지 1석 8조 기능 개발 -

- 농촌진흥청(작물환경과 구자환 박사)은 녹색성장시대에 화학비료를 대체하면서 작물생산량을 높이고 잡초발생을 줄이며 지력을 보강시켜 친환경농업은 물론 지속가능한 식량생산에 도움이 되는 '식량안보 지킴이' 농자재로 녹비작물을 추천하였다.
- 녹비작물(綠肥作物)은 꽃피는 시기에 생체(生體)로 농경지에 넣어 주면 서서히 분해되면서 녹아 나온 양분이 농작물에 비료로 이용되고, 분해가 덜된 녹비 식물체 조직은 유기물로 남아 지력을 보강해 주는 일종의 비료식물인데, 화학비료가 생산되기 전인 1960년대까지 우리나라 전역에서 널리 재배되었다.
- 이번에 농진청이 선보인 기술은 녹비작물을 녹색성장시대에 맞게 농촌과 도시농업에서 활용할 수 있도록 체계화시킨 것으로, 녹비작물이 갖는 기존의 화학비료 대체기능에 추가해서 **지력보강과 농경지 유실 억제**에 의한 지속가능한 식량 생산, **잡초 억제** 및 **병해충 경감**에 의한 친환경농산물의 생산성 향상, 대기정화와 물 절약에 의한 **기후변화 대응**, **생태환경 조성** 기능 등 1석 8조의 효과가 기대된다.
- 이 같은 녹비작물의 이용가치는 콩과식물인 **헤어리베치**가 우수한 것으로 밝혀졌으며, 헤어리베치를 넣은 농토에서의 쌀 생산량은

화학비료 사용에 비해 사용 1년차에는 같았으나 3년차에는 21% 증가되었고, 고구마는 1년차에 4% 가량 더 많았다. 그리고 도시농업용으로 헤어리베치 생물을 화분(포트)에 넣고 채소를 재배한 결과, 수확량이 헤어리베치의 비료성분만큼의 화학비료를 준 것과는 차이가 없는 것으로 밝혀졌다.

- 또한 헤어리베치의 재배이용은 과수원에서 잡초발생을 92% 가량 억제시킴으로써 별도의 제초농약을 쓰지 않고도 과원 잡초를 관리할 수 있는 것으로 밝혀졌다. 또한 해마다 ha당 50~80톤의 흙이 빗물에 떠내려가는 강원도 고랭지 밭에서의 토양유실량을 80% 가량 줄이는데도 효과적이었다.
- 특히, 녹비작물은 식량생산을 늘리기 위한 농경지이용률 향상에 필수적인 지력의 보강문제를 해결해 준다는 점에서 이용가치가 크다. 지난해 국내 볏짚생산량의 48%인 220만톤 가량이 논토양의 지력보강에 쓰이지 않고 가축먹이로 전용되고 있는 상황에서, 전국의 어디서나 재배 가능한 헤어리베치는 볏짚의 대체 유기물자원으로 활용될 수 있다는 것이다. 물론 그 재배과정에서의 경관조성효과도 기대할 수 있다.
- 더구나, 농진청에서는 지난 4월에 국내 최초로 추위에 잘 견디고 수확이 빠른 헤어리베치 신품종 ‘청풍보라’를 개발하여 품종보호출원 함으로써 녹비작물의 국내종자를 이용한 지속가능한 식량생산의 기반을 갖추게 되었다.
- 농촌진흥청 국립식량과학원 전혜경 원장은 “식량자급률 향상이 국가의 당면과제가 되는 상황에서 녹비작물은 식량안보의 한 버팀목이 될 수 있을 것이다”면서, “앞으로 청풍보라와 같은 우수한 녹비작물의 개발과 함께 이용기술을 확대보급하여 녹색성장시대에 걸맞게 식량안보를 굳건히 지켜나가는데 최선을 다할 것이다”고 말했다.

<참고자료>

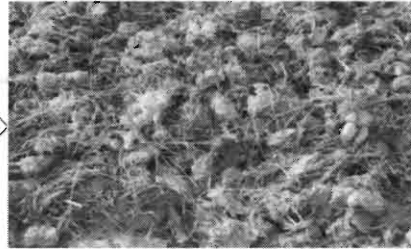
참고1 | 녹비작물의 정의와 종류

□ 녹비작물의 정의

- 화학비료를 대체 또는 절약하기 위해서 생체(生體)로 농경지에 넣어 주는 일종의 '비료식물' ⇒ 분해되어 작물 양분으로 이용됨



<헤어리베치 같이 장면>



<헤어리베치가 혼입된 논흙>



<화학비료 없이 벼 재배>

□ 녹비작물의 종류

- 콩과녹비작물 : 헤어리베치, 자운영, 크림손크로버, 네마황 등

- 벼과녹비작물 : 보리, 호밀, 귀리, 들묵새 등

* 경관겸용 녹비작물 : 「비료대체 + 경관조성(꽃 등)」 식물

: 헤어리베치, 자운영, 크림손크로버, 보리, 파셀리아, 해바라기, 메밀 등

<콩과녹비작물> : 질소비료 생산, 토양내 양분 유효화 + 지력증진

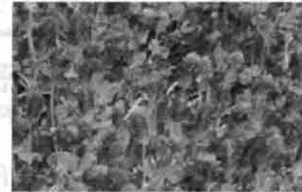
* 탄소/질소 비율이 20:1 이하로 낮아 분해가 잘됨 ⇒ 뒷그루작물의 초기생육 촉진



헤어리베치



자운영



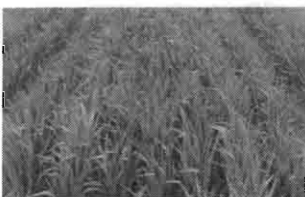
크림손크로버



네마장황

<벼과녹비작물> : 양분 유효화 + 지력증진

* 탄소/질소 비율이 20:1 이상 높아 분해가 느림 ⇒ 유기물 증대로 지력증진



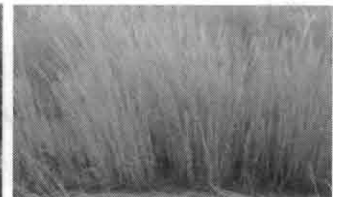
보리



호밀



귀리



들묵새

참고2 녹비작물의 이용 가치

가. 친환경농산물 생산

< 주요 현황 >

◇ 친환경 농산물 비중(%) : ('05) 44 → ('09)12.2(저농약 포함) → ('13)10(저농약제외)

◇ 녹비작물 재배면적(천ha) : ('05) 105 → ('09)137 → ('13)250 예상

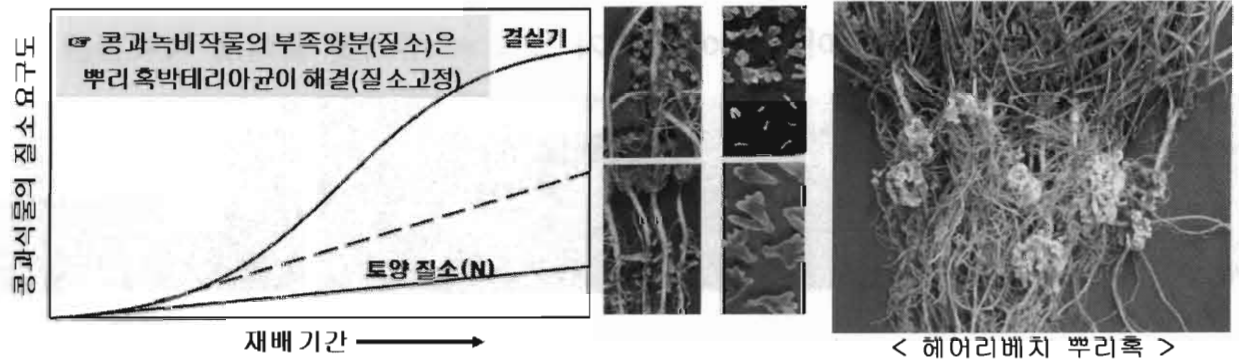
□ 화학비료 사용량 절감

- 헤어리베치(전국) : 10월 상순 이전 6~9 kg/10a 파종 → 질소 100% 대체
- 자운영(남부) : 9월 중하순 4~5 kg/10a 파종 → 질소 70~100% 대체
- 보리(중부 이남) : 출수후 10일 토양환원 → 질소 30~50% 대체

[녹비작물별 비료생산 가치('10 비료가격 기준)]

녹비작물	비료성분(kg/10a)			10a당 비료 생산 가치
	질소(N)	인산(P ₂ O ₅)	칼리(K ₂ O)	
헤어리베치	9.1(10,538원)	2.34(6,377원)	5.98(10,393원)	27,308원
자운영	7.28(8,430")	1.56(4,251")	5.46(9,489")	22,170원
보리	5.40(6,253")	1.80(4,905")	6.48(11,262")	22,420원
호밀	4.68(5,419")	1.44(3,924")	7.92(13,765")	23,108원

- * 녹비별 수분함량 : 헤어리베치, 자운영 : 87% ⇒ 생초 2톤/10a : 260kg
호밀, 보리 : 70% ⇒ 생초 1.2톤/10a : 360kg
- * 비료가격 환산('10.9, /20kg) : 요소 10,650원(1,158원/질소kg), 용성인비 10,900원
(2,725원/인산 kg), 염화가리 20,850원(1,738원/가리 kg)



< 헤어리베치 뿌리혹 >

□ 합성농약 사용량 절감

○ 녹비의 토양피복에 의한 잡초발생억제

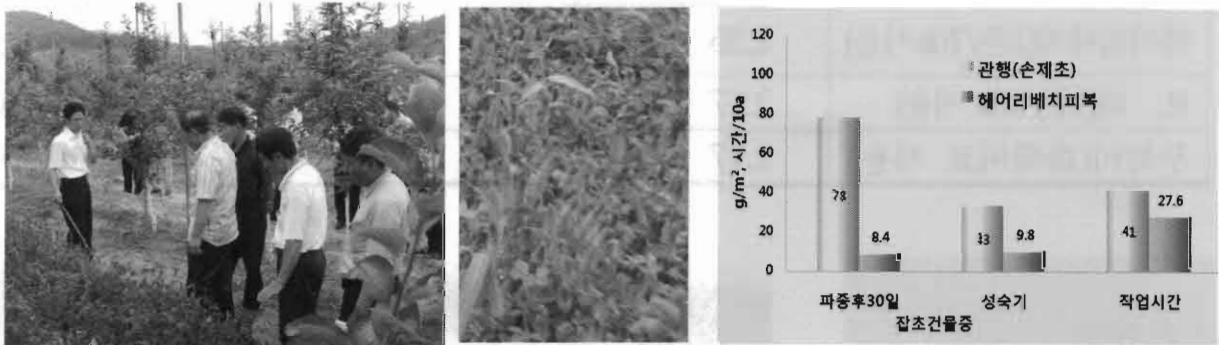
☞ 헤어리베치 피복 논에서 볍씨 직파 → 제초제 50% 절감



<볍씨 파종> <헤어리베치 예취 및 피복(예취 후 12일)> <벼 분얼기 및 수확기>

☞ 녹비작물 피복에 의한 사과 과원 및 수수 재배지 제초효과

- 사과 과원 : 잡초억제율은 헤어리베치 91.7%, 크림손클로버 85%
- 수수재배지 : 헤어리베치 피복이 손제초 보다 잡초발생이 적음
⇒ 손제초 대비 잡초발생량 : 파종 30일째 10.8%, 성숙기 30% 수준



<크림손클로버 이용 잡초억제 사과원>

<수수 재배지>

○ 천적 보호에 의한 해충 억제 ⇒ 벼멸구 밀도 감소 효과

☞ 헤어리베치 녹비 연용 논에서 발견되는 서식동물 종수

- 1년차 : 거미 1종, 2년차 : 거미 3, 벌류 2, 잠자리 1, 청개구리 1종
- 3년차 : 거미 6, 벌류 1, 무당벌레 3, 잠자리 3, 청개구리 1, 기타 4종



나. 식량 안정생산에 필요한 지력(地力) 보강

< 주요 현황 >

- ◇ 논토양 유기물 함량(%) : ('68) 2.6 → ('78) 2.4 → ('88) 2.3 → ('08) 2.3 *적정치 3.0%
- * 사양질 논에서 23년간 볏짚 750kg/10a씩 넣으면 유기물 1.1% 증가(년 0.045% 증가)

□ 녹비 유기물의 토양공급에 의한 작물 뿌리환경 개선

- 녹비 시용 토양의 환경변화 특성 : 토양 물리성, 화학성, 생물상 개선
 - * 유기물 공급효과 : 헤어리베치 3년 시용으로 0.17% 증가(사양질 토양)
 - * 우리나라 농경지 유기물 함량 : 적정치 3.0%의 70% 수준 ⇒ 유기물 시용필요
- ☞ 녹비작물 연용에 따른 토양이화학성 및 쌀 수량성 ('06-'08, 3년 시험결과)

녹비작물	토양유기물 (%)	유효인산 (mg/kg)	토양공극률 (%)	완전미 율 (%)	완전미 수량 (kg/10a)
헤어리베치(2톤/10a시용)	2.35	106	54.9	80.9	530(122)
보 리(1톤/10a 시용)	2.17	90	51.8	81.2	412(94.8)
무녹비(화학비료 시용)	2.17	88	51.6	80.3	439(100)



< 볏짚 수거(지력감퇴) >



< 녹비 시용, 지력증진 ⇒ 다모작 가능, 생산성 향상 >

□ 토양유실 억제

- 우리나라 경사지(7%=4도 이상) 밭에서 매년 50~80톤/ha 흙 유실 ⇒ 토양의 양분유실(인산 5.6kg/ha 유실), 하천수 수질 오염, 생태계 파괴
- ※ 1cm두께 흙이 만들어지려면 200년 소요

☞ 녹비재배 효과 : 토양유실 80% 이상 경감(작기중 파종)



다. 기후변화 대응

□ 대기 정화

○ 광합성(탄소동화작용)에 의한 대기탄소 고정

구 분	헤어리베치	자 운 영	호 밀	보리
탄산가스 흡수량(톤/ha)	7.3	6.6	11.0	8.1
ha당 탄소가격(천원) ¹⁾	175.2	158.4	264.0	194.4

¹⁾ 탄소가격 기준 : EU 거래가격 CO₂ 1톤당 15.48유로(9월 30일 현재)

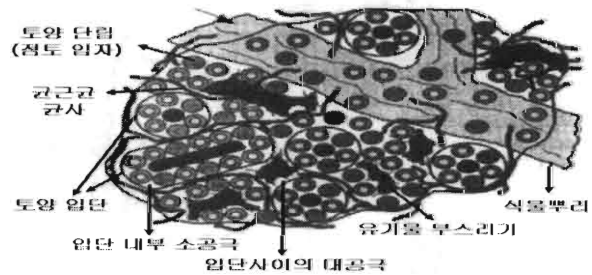
□ 물 절약

○ 유기물공급으로 토양구조 개선 ⇒ 보수력(保水力) 증대

- 논물 관리 : 매일 물관리 벼 이앙 후 30일부터 75일간 주 1회 관개처리
- 물 절약(관행 물관리 대비 %) : 헤어리베치 재배이용 1년차 46%, 2년차 52% 절감
- 쌀 수량(헤어리베치 효과) : 매일 물관리 대비 1.9, 무늬비 1회/주 관개 대비 14.7% 증수



< 녹비사용에 의한 토양유기물 공급 >



< 유기물 공급에 의한 입단구조 발달 >

라. 경관조성 및 밀원제공

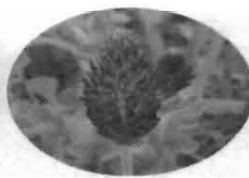
파종시기	경관조성 및 밀원제공 녹비작물
봄 (여름꽃)	크림손클로버, 메밀, 파셀리아, 황화초, 끈끈이대나물
여름 (가을꽃)	아마란스, 해바라기, 메밀, 크로탈라리아
가을 (봄꽃)	자운영, 크림손클로버, 헤어리베치, 보리, 수레국화



황화초



파셀리아



크림손클로버



자운영




청보리

참고3 녹비작물의 이용방법

□ 녹비작물 재배요령

- 재배적지 : 월동가능 지역(아래 지도 참조), 수분장해 및 한발피해 없는 지역 ⇒ 흙이 손에 찰지게 붙지 않고 먼지가 날지 않는 조건
 - 비옥한 땅 : 헤어리베치, 자운영, 호밀, 보리 등 녹비작물 재배권장
 - 척박한 땅(개간지 등) : 콩과식물 헤어리베치, 자운영(논) 재배권장
 - ※ 자운영은 가뭄에 민감하기 때문에 밭에서 잘 자라지 못함
- 파종시기 : 생산량을 최대한 증대시킬 수 있게 가능한 빨리 파종
- 재배관리 : 시비관리와 습해관리가 생산량에 절대적인 영향을 줌

 <p>헤어리베치, 호밀 녹비보리</p> <p>서울, 대전, 대구, 광주, 부산</p> <p>자운영</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 헤어리베치 : 전국 재배 <ul style="list-style-type: none"> - 10월 상순 이전 논6~9, 밭 3kg/10a 내외로 파종 → 질소 100% 대체 ◇ 자운영 : 대전 이남지역 재배 <ul style="list-style-type: none"> - 9월 초·중순 4~5 kg/10a 파종 → 질소 70~100% 대체 ◇ 보리 : 중부 이남지역 재배 <ul style="list-style-type: none"> - 10월 상중순 14~18kg/10a 파종, 출수 후 10일경 토양환원 → 질소 30~50% 대체
--	---

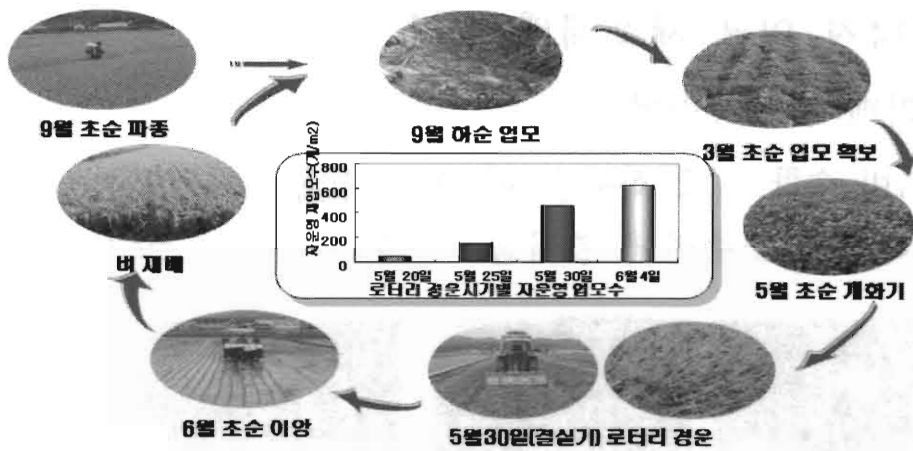
□ 벼농사 이용 [친환경쌀 생산, 볏짚 사료용수거 대안으로 유기물 공급 필요]

- 파종 : 벼베기 10~20일전 흩어뿌리고 복토안함, 수확논은 파종 후 복토
- < 헤어리베치 재배 이용 >



< 자운영 재배 이용 >

◇ 9월 초·중순 파종 ⇒ 결실기 토양환원 비재배 ⇒ 3년간 파종 불필요



□ 밭 농사 [빗물 등에 의한 양분유실이 많아 양분공급과 함께 지력증진 필요]

○ 밭농사별 헤어리베치 시용량(생풀 량/10a)

- 고구마용 1톤, 콩용 0.8톤, 참깨용 1.5톤, 옥수수용 2.5~3톤 내외

☞ 헤어리베치 이용 고구마 친환경 생산

- ① 고구마 수확직전 베치종자 산파 또는 맨땅에 산파 후 복토(10월 초순까지)
- ② 고구마 삽식 1~2주 전에 생풀 1톤/10a 가량을 밭갈이 시 토양에 넣음
※ 도심 옥상 또는 베란다 농사의 경우 삽식 전에 베어서 흙위에 깔아 줌
- ③ 5~6월 고구마 삽식 재배 10월 수확 ⇒ 화학비료 대비 4% 증수



<고구마 수확직전(10월초) 헤어리비 파종, 재배> <고구마 모종 삽식> <고구마 수확>

☞ 헤어리베치 이용 옥수수 친환경 생산

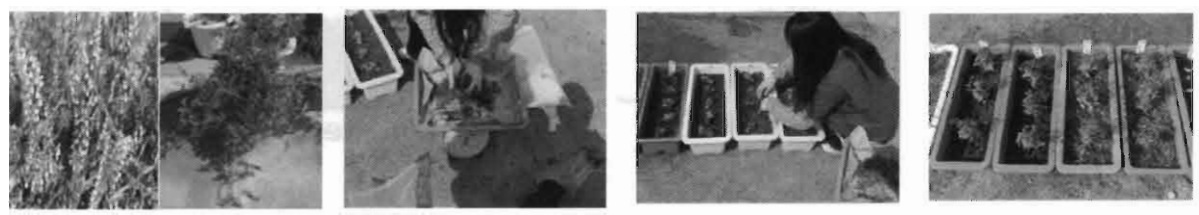
- ① 헤어리베치 파종관리 : 8월 하순~9월 3~4kg/10a 파종
- ② 옥수수 파종 1~2주 전에 헤어리베치 생풀 2.5~3톤을 경작지에 넣음
⇒ 화학비료 시용과 비슷한 양의 옥수수 수확 ⇒ 화학비료 생략가능

참고4 헤어리베치 이용 채소의 포트재배 효과

□ 헤어리베치 이용 채소재배 효과

○ 헤어리베치 이용방법

- ① 녹비 수확 ② 화분상토에 채소모종 정식 ③ 녹비를 5cm 길이로 절단해서 채소주변에 깔아줌 ④ 통풍되는 양지쪽에서 재배



<녹비(헤어리베치)> <녹비 식물체 계량> <화분에 녹비 멀칭> <채소 멀칭재배>

○ 헤어리베치 녹비 시용 3주 후 채소 생육상황

구 분	방울토마토 (수량g/식물체)	상추	얼갈이배추	열무	적설채	콜라비
		엽면적(cm ² /잎) -----				
무 비	153	67	123	110	168	77
복 합 비 료	182	112	202	188	223	116
녹비 990g/m ²	190	117	151	158	259	104
녹비 1.98kg/m ² ¹⁾	200	126	159	161	264	142

¹⁾생필로 질소 9kg/10a 상당량

□ 녹비시용 작물의 생육광경 (녹비 시용 3주 후)



<방울토마토> < 상 추 > <얼갈이배추>



< 열 무 > < 적 설 채 > < 콜라비 >

Q&A

Q 1 우리나라의 녹비작물 재배 역사는?

- 우리나라에서 녹비작물 재배는 1908년으로 거슬러 올라갑니다. 당시에 오스트레일리아인 Sutter에 의해 권업모범장에서 헤어리베치가 처음으로 시험 재배되었습니다. 그 후 일제가 헤어리베치를 대상으로 1916~1925년의 약 10년간 시험재배하여 녹비작물로서 우수성을 확인한 바 있습니다. 그래서 1930년대 중반에는 헤어리베치, 자운영, 청예대두를 합해 녹비작물이 24만ha(남·북한 전체) 가까이 재배되기도 했습니다. 그 후 1950년대 중반에는 남한에서 10만6천ha 재배되다가, 1960년대에 3만7천ha로 줄어들었습니다. 1970년대부터는 화학비료의 생산이용과 더불어 재배면적이 현저히 줄었습니다. 지금도 당시 재배된 것들이 강변과 논·밭둑에서 자생하는 것을 볼 수 있습니다.

Q 2 녹비작물의 종자구입 방법은?

- 녹비작물 종자는 지방자치단체를 통해서 농식품부의 녹비작물 종자 공급 사업용 종자를 신청하여 무상으로 구입하는 방법과, 시중의 종자판매 업체를 통하여 직접구입하는 방법이 있습니다. 지자체를 통한 종자확보는 10월중에 시·군 지자체 농업관련 담당부서에 신청을 해서 이듬해 8~9월에 농협을 통하여 공급받을 수 있습니다. 그리고 시중에서 구입가능한 종자판매업체는 사해통상, 해외통상, 한울상사, 덕창농축산, 캡스종묘 등이 있습니다.

Q 3 녹비작물의 파종시기와 종자절약 방법은?

- 녹비작물의 파종시기는 헤어리베치의 경우 전국에 걸쳐 10월 상순 이전, 자운영은 대전 이남지역에서 9월 중순 이전이 좋습니다. 보리와 호밀은 일반적인 보리 파종기에 맞추어 파종하면 됩니다. 물론 봄 파종도 가능하겠습지만, 녹비를 최대한 많이 생산해서 화학비료 사용을 최대한 줄이려면 재배기간을 많이 확보해야 하기 때문에 가을에 파종하는 것이 바람직합니다.
- 녹비작물의 종자절약 방법은 헤어리베치의 경우, 벼논에서 벼 수확 전에 흩어 뿌리는 방법으로 파종하는 것보다 벼 수확 후에 부분경운 파종기를 이용해서 파종하는 것이 유리한데, 이렇게 하면 종자량을 10a당 9kg에서 6kg으로 줄일 수 있습니다. 그러나 전자에서는 손이나 동력기로 흩어 뿌리면 되지만, 후자에서는 논에 골을 파서 씨를 뿌리고 다시 덮어 주어야 하는 번거로움이 있습니다. 부분경운 파종법의 장점은 파종과 함께 복토 및 배수골이 동시에 이루어지고 토양수분이 30~40%에서도 파종이 가능하며, 월동에 좋다는 점입니다.

Q 4 벼농사에서 녹비작물별 비료대체 효과는?

- 화학비료 대체효과는 헤어리베치가 가장 크며, 다음은 자운영, 보리, 순입니다. 올해 9월의 비료가격 기준으로 10a당 비료생산 가치는 헤어리베치 27,308원, 자운영 22,170원, 보리는 22,420원인 것으로 분석되었습니다.
- 특히 헤어리베치는 생풀로 2톤/10a 논에 넣고 벼농사를 지으면 질소비료를 주지 않아도 되며, 보통의 논에서는 인산 칼리비료 역시 주지 않아도 소출을 정상적으로 낼 수 있는 것으로 조사되었습니다.