

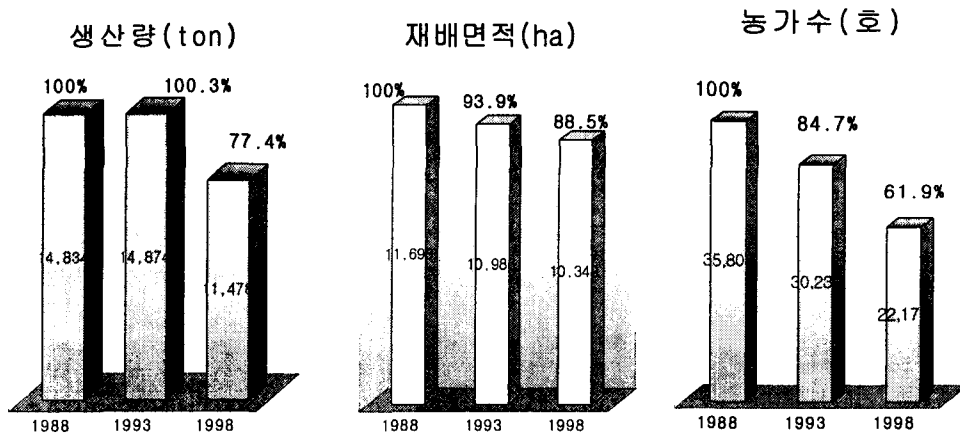
인삼 직파기 개발을 위한 기초연구

A Fundamental Study for Development of Direct Gin-seng Seeder

이기명*	박규식**	안상화*
정회원	정회원	
K.M.Lee	K.S.Park	S.H.Ahn

1. 서론

1998년말 현재 우리나라 인삼재배현황을 그림 1에 나타낸 바와 같이 인삼재배 농가수는 점차 감소하고 있으며 생산량 또한 감소하고 있다. 이러한 현상은 일시에 많은 인력과 자금을 필요하고 농촌인구의 감소와 농촌의 경제사정 등이 원인이라고 생각된다. 그러나 농가수의 감소에 비해 재배면적의 감소 폭이 적은 것은 재배와 관련한 자재나 기술의 개발로 농가당 재배면적이 대형화하고 있는 것으로 나타났다.



주) '99 농림주요통계 pp:296-297

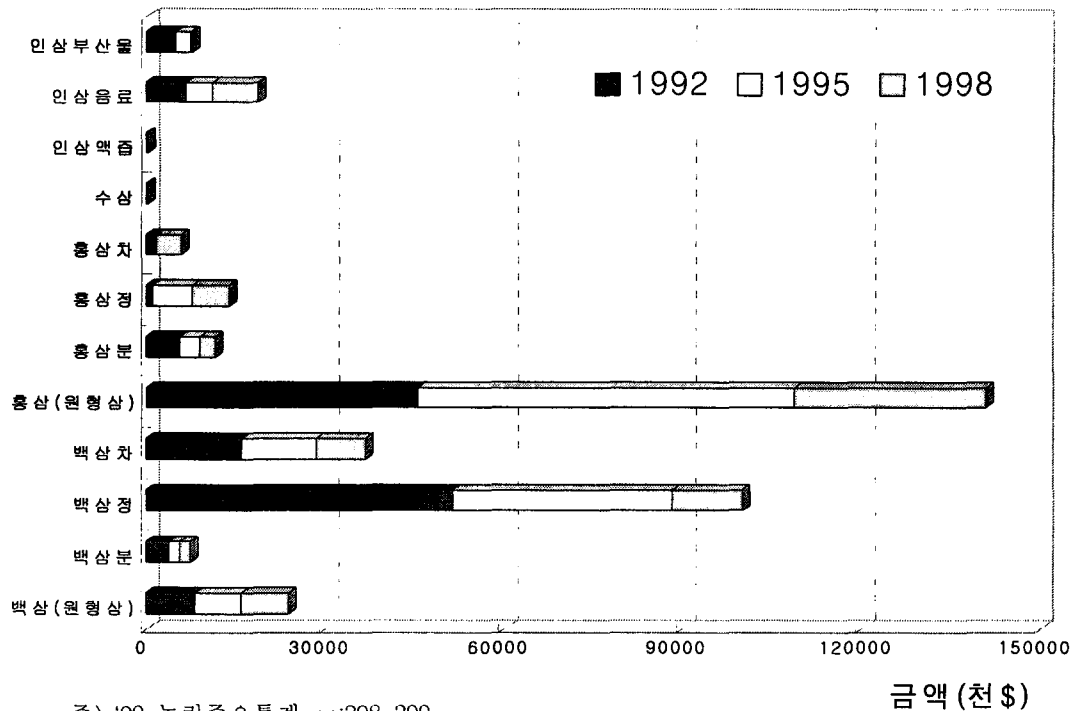
그림 1. 인삼재배 현황

그림 2는 최근의 인삼제품의 수출실적을 나타낸 것이다. 전반적으로 수출물량과 수출액이 감소하는 추세를 나타내고 있으며 특히 수출액은 1992년에 비해 1998년에는 56.9%에 불과하다. 이것은 국내 생산량의 감소와도 관련이 있지만 값싼 중국 제품의 영향으로 추정된다. 국내의 경우 담배인삼공사에서 홍삼가공을 관리하다가 최근에 규제를 해제하여 백삼관련 제품의 수출은 급격하게 감소하였지만 홍삼의 수출비중이 점차 증가하여 전체에서 차지하는 비중이

* 경북대학교 농과대학 농업기계공학과

** 구미 1 대학 환경원예과학과

절반을 넘고 있다.



주) '99 농림주요통계 pp:298-299

그림 2. 인삼제품별 수출실적

또한 국내의 농업인구는 계속 감소하고 있고 여성화 노령화 되어가고 있다. 특히 인삼재배지는 집단화되어 있어 이식이나 수확의 적기가 10여일 정도로 일시에 집중되므로 인력확보가 대단히 어려운 실정이다. 우리나라의 경우 인삼재배는 까다로운 인삼의 생육관리뿐만 아니라 인삼재배에만 적용하는 특수한 관리 등으로 관행재배법의 개선이 쉽지 않다. 최근 인삼재배, 가공업이 자율화되었고, 정부의 관할 부처도 농림부로 이관되어 지원정책의 추진과 관련 산업의 발전이 기대되고 있다.

인삼 파종을 기계화하기 위해서는 인삼의 재배양식 및 파종방법의 조사 분석과 파종시기의 인삼에 대한 작물조건 등이 중요한 요인이 된다. 본 연구의 목적은 인삼 직파기 개발을 위한 기초연구로서 인삼의 재배양식 및 파종방법을 조사분석하고, 인삼 종자의 파종에 적합한 파종 메커니즘을 개발하여 인삼 직파기 개발을 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

2. 실험 재료 및 방법

가. 인삼의 파종 및 재배방법

1) 인삼의 파종

인삼종자의 파종시기는 가을에 개갑을 끝낸 다음 바로 파종하는 추파와 가을에 개갑을 완료한 종자를 저장하면서 저온처리를 병행한 후 봄에 파종하는 춘파의 두가지가 있으며 춘파는 3월중~하순이 적기이며 추파는 10월 하순~11월 중순이 적기이나 국내 인삼의 재배는 현재 추파를 위주로 하고 있다.

파종하기 2~3일 전에 개갑용기에서 종자와 모래의 혼합물을 꺼내어 모래채로 쳐서 종자와 모래를 분리한 후 물로 세척한다. 종자의 개갑율이 90%이상일 때는 따로 선별하지 않고 그대로 파종하여도 좋으나 개갑률이 90%미만인 경우 완전히 개갑된 종자만을 선별하여야 하며 선별을 끝낸 종자는 그늘지고 서늘한 곳에 보관하였다가 파종직전에 종자를 소독하여 파종한다.

인삼종자의 파종방법은 점파와 산파의 두 가지 방법이 있으며 산파할 경우에는 노력은 적게 드나 종자의 소요량이 많고 입묘가 균일하지 못하며 묘의 생육도 불균일하고 양묘의 생산비율도 낮다. 점파는 산파보다 노력은 많이 드나 종자의 소요량은 적은 한편 발아 후 묘의 생산이 균일하고 양호하며 우량묘삼의 생산비율이 더욱 높아 우리나라에서는 거의 대부분 농가가 점파를 하고 있다.

인삼종자의 점파방법으로는 다음 그림 3과 같은 점파용 장척을 이용하거나 그림 4와 같은 인력파종기를 사용하여 파종하는 두가지 방법이 있으나 인력파종기는 아직 일반화되지 못하고 있으며 대부분의 경작자들은 점파용 장척을 이용하여 파종한다.

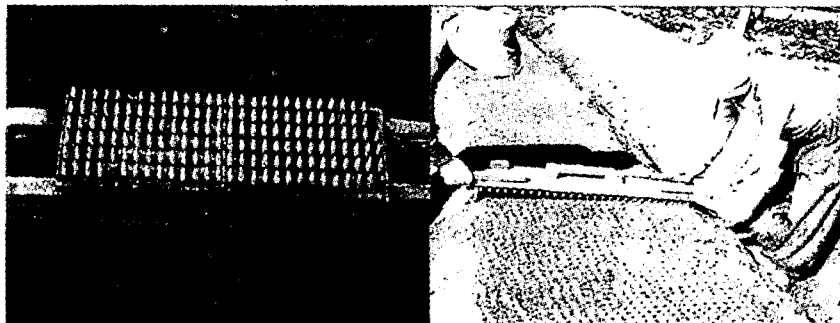


그림 3. 점파용 장척을 이용한 파종장면

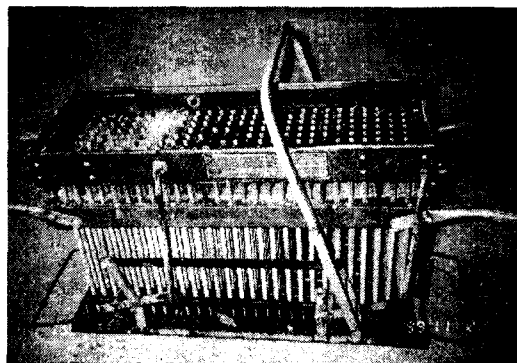


그림 4. 인력파종기

2) 인삼의 이식재배

인삼의 이식재배는 그림 5와 같이 인삼종자를 파종하여 묘포장에서 1년간 육묘한 묘삼을 본포에 이식하여 재배한다. 인삼은 한 번 이식하게 되면 그 자리에서 3~5년간 생육하게 되므로 이식이 잘 되었느냐 아니냐에 따라서 3~5년간의 생육과 수량 및 품질이 크게 좌우된다. 따라서 이식작업은 작업과정 하나 하나에 많은 정성과 세심한 주의가 필요하다. 1년간 육묘한 묘삼의 길이는 대체로 15~18cm이고 이보다 긴 것은 뿌리를 잘라서 사용하며 묘삼의 적절한 길이는 15~16cm 정도이다. 직근성인 묘삼의 뿌리는 이식을 위한 준비나 활착되기 전에 뿌리의 끝이 마르게 되고, 이식 활착 후 다시 가지뿌리를 뻗어 자라게 되며 이식스트레스를 받아 성장의 정체기를 맞게 되고, 이런 이식 스트레스 등의 영향은 수확시 수삼에 테로 나타나 인삼의 질을 떨어뜨리는 경우도 있다.

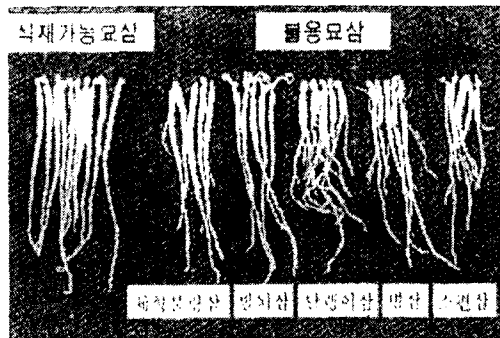


그림 5. 묘포장에서 1년 육묘한 묘삼

이식과정에서 가장 중요한 것은 그림 6과 같이 이식각도와 깊이(3~4cm)인데 묘삼을 이식할 때는 본포를 45°의 각도로 작구하고 경사지게 묘삼을 심어서 뿌리가 가능하면 적게 마르고 표토와 심토의 차이에 따른 주근의 성장에 장애가 되지 않도록 한다. 이식순서는 경사진 포장의 경우에는 높은 곳에서 낮은 곳으로 심고, 평지의 경우 서쪽이나 동쪽 어느 곳부터 심어도 상관없다.

묘삼이식 방법은 이식할 두둑위에 사람이 앉아 이식상 위에 조절된 적정 규격의 식재장척을 놓고 묘삼뇌두가 서쪽 또는 높은 곳을 향하도록 조막손으로(식질토양은 호미로) 45° 경사지게 흙을 파내고 행조절판의 표시에 맞추어 묘삼을 놓고 묘삼의 뇌두 부분에 깨끗한 모래나 원야토를 0.6cm 두께로 덮은 후 흙으로 복토한다.

우리나라 인삼재배는 대부분 이식재배를 하고 있으며 최근 영동, 서산, 진안을 중심으로 직파재배가 확산되는 추세에 있다. 인삼 가공품으로 백삼은 일반적으로 4년근을 주로 가공하며, 홍삼은 6년근을 가공한다. 인삼재배는 재배자의 경험상 대체로 4년근까지는 별 문제 없이 재배가 가능하지만 6년근의 재배는 관리가 까다롭기 때문에 실패하는 경우가 많다고 한다.

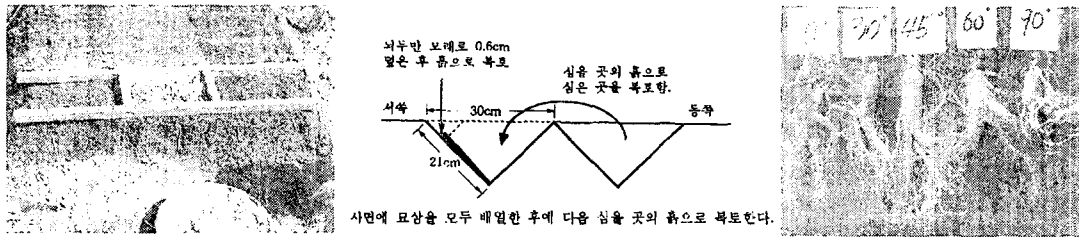


그림 6. 묘삼의 이식 방법과 이식각도별 근계형성

3) 인삼 직파재배

우리나라의 고려인삼은 너두, 동체 및 지근의 형태가 인형(人形)을 이루는 것이 특징으로서 이러한 체형(體形)을 갖춘 인삼을 더욱 신비시하고 우량한 인삼으로 평가하였으며 우량인삼을 생산하기 위하여 이식재배를 위주로 하여 인삼을 재배하여 왔다. 그러나 미국과 캐나다 일부에서는 노동력 절감을 위해 직파재배를 실시하고 있으며 중국과 일본에서도 직파재배를 많이 실시하고 있다. 그리고 원형유지(原形維持) 가공인삼인 홍삼과 백삼 등의 원료삼 생산에는 체형의 중요성에 변함이 없으나 인삼의 가공 및 이용방법이 다양해짐에 따라 원형을 유지하지 않는 가공제품 원료삼의 수요가 증가하고 있으며 이러한 가공제품 원료삼은 체형이 크게 영향을 미치지 않으므로 최근 국내에서도 직파재배 면적이 증가되고 있는 실정이다.

인삼의 직파재배는 육묘 및 이식과정이 생략되고, 가을에 파종하므로 해가림 설치에 요하는 작업시기를 분산시킬 수 있으며, 일부 작업의 생략화가 가능하게 되어 생산비를 크게 절감시킬 수 있다. 직파재배한 인삼의 뿌리는 지근의 발달이 왕성하여 이식재배에 비해 단위면적당 근수량이 증대되며 단기간 내에 수확량을 증대시킬 수 있어 제품원료 수삼의 안전한 생산이 가능하고 적변삼의 발생이 적으며 가공제품의 생산수율이 높다.

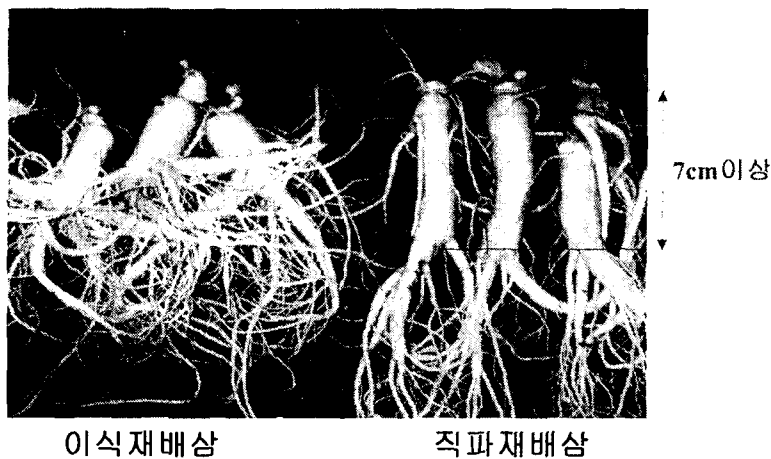


그림 7. 이식재배삼과 직파재배삼의 비교

4) 인삼 파종 방법

그림 8은 현재 농작물 파종에 사용되고 있는 파종기의 여러 방식들을 나타낸 것이다.

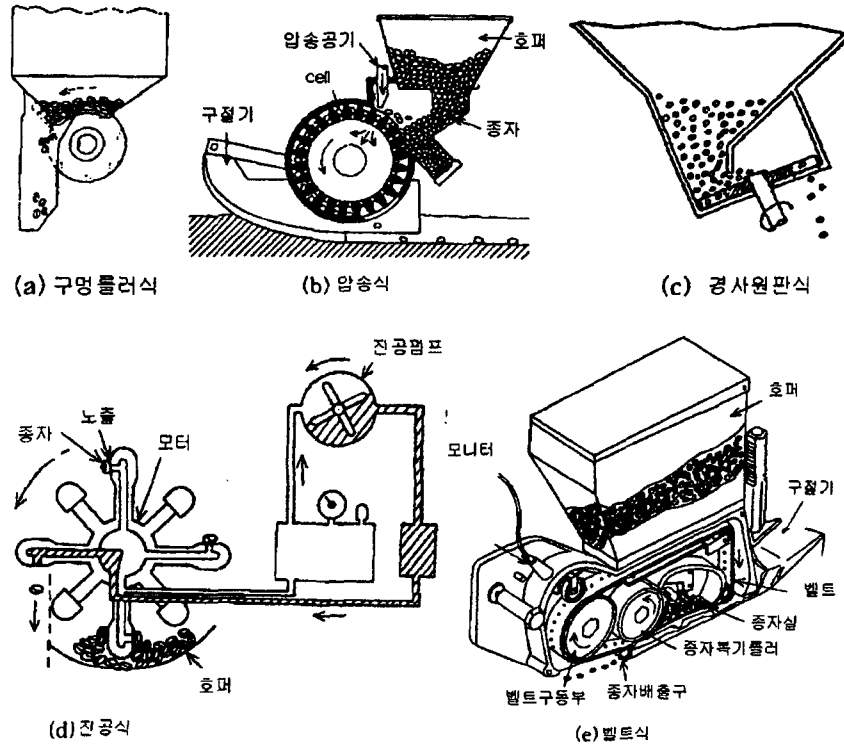


그림 8. 종자배출장치에 따른 점파방식

인삼종자는 표면이 거칠기 때문에 진공에 의한 흡착 픽업이 어렵고 6조 이상을 동시에 파종해야 하는 인삼종자의 경우는 파종 줄 간격이 좁기 때문에 드럼이나 벨트를 사용하는 것이 어려움이 많고, 롤러식 배종 장치는 다수 종자를 점파하는 경우의 계량에는 성능이 우수하나 1립씩 점파하는 인삼의 경우는 문제가 있다.

인삼의 종자는 다음 그림 9(A)와 같이 직경이 약 6mm, 두께가 3mm인 장단반경의 차이가 크지 않는 타원판형으로 종피는 약간 거친 면을 하고 있다. 파종할 종자는 8월경에서 파종기인 10월까지 젖은 모래나 산사인 마사토 등에 묻어두어 종자가 충분히 수분을 흡수하도록 하는 개갑 과정을 거친다. 파종에 쓰이는 종자는 보다 크고 굵은 종자를 사용하는데, 이것은 굵은 종자일수록 개갑이 잘되고 발아 후의 초기생육이 왕성하여 우량한 묘삼을 생산할 수 있다. 파종을 위한 이랑은 10월 중순경부터 11월 중순 사이에 만들어야 하며 이랑을 만드는 방법은 다음 그림 9(B)와 같다.

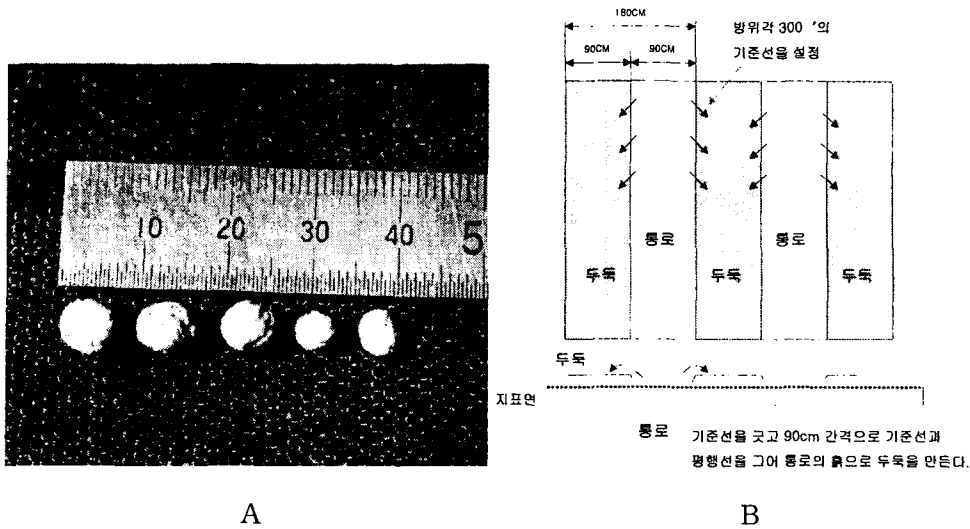


그림 9. 인삼종자 및 파종상

3. 결과 및 고찰

가. 인삼 파종 메커니즘 개발

인삼 직파는 전술한 바와 같이 개감된 종자를 재식 방법에 맞도록 적정 깊이에 파종하여야 한다. 따라서 다음과 같은 기능을 가져야 한다.

- ① 개감된 종자를 호퍼로부터 1립씩 파종위치까지 유도하는 기능을 가져야 한다.
- ② 유도된 종자를 적정 깊이에 파종하여 복토, 진압하여야 한다.

본 연구에서는 개발 중인 인삼 직파기의 1립 파종 메커니즘은 그림 10과 같다. 기체의 진행에 따라 생긴 궤도차륜에 의한 요철부를 파종기의 전면면에 부착된 균평가이드로 정지작업하여 종자의 파종깊이가 일정하게 되도록 한다. 적당한 면적에 파종할 인삼종자를 수납하고 있는 종자호퍼 속의 인삼종자를 캠-크랭크 기구에 의하여 로드를 상하향 운동하고, 상향운동으로 1립만을 픽업하여 로드가 상사점에 도달하면 회전브러시가 종자를 종자유도관으로 낙하시킨다. 종자유도관을 따라 종자가 지면에 도달하면 로드가 하향운동하여 파종상에 종자를 압입 파종한다. 적당한 깊이로 파종된 종자는 파종기의 후면에 부착된 복토기에 의하여 복토진압되어 파종작업이 완료되도록 되어있다.

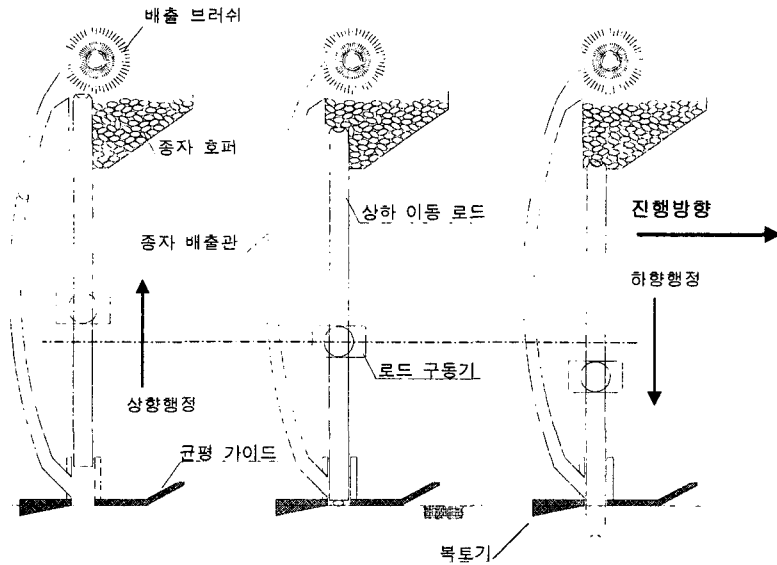


그림 10. 인삼파종 메커니즘

나. 인삼 파종기의 생력효과

지금까지 우리나라 관행의 인삼재배에서 파종은 대부분이 인력의 수작업에 의하여 이루어지고 있으며, 대체로 10a(300평)의 파종상에 인삼을 파종하는 데는 25인 정도의 인력이 소요된다. 특히 인삼 종자의 파종시기가 수도작의 이앙이나 수확시기와 겹치기 때문에 이런 인력의 동원이 어려웠다. 따라서 본 연구의 인삼 파종 메커니즘은 인삼 포장 90cm 폭의 이랑에 11조를 동시에 파종할 경우 1일 500평의 작업능률을 나타낼 수 있어 인력의 40배의 성능을 기대할 수가 있고 인력 절감 효과는 대단히 크다고 전망된다.

4. 결론 및 요약

인삼 주근의 길이가 7cm 이상으로 길어서 홍삼가공이 가능하고 상품으로서의 가치가 높은 인삼을 재배하기 위해서 직파재배가 유리한 것은 주지의 사실이다. 인삼직파기의 개발이 이루어지지 않아 거의 대부분의 인삼재배농가는 관행의 이식재배방법을 이용하고 있다.

이에 본 연구에서는 인삼관련 기계류를 개발한 경험이 많은 삼생공업과 산학협동으로 묘삼의 육묘에 투입되는 비용을 절감하고, 일시에 소요되는 파종노동력을 대신하는 인삼직파기 개발을 시도하였다. 현재 개발중인 인삼 직파기는 개입된 인삼 종자를 담아 둔 종자 호퍼로부터 1립을 픽업하여 배출한 후 파종 위치까지 유도한 후 적정 깊이에 파종하여 복토진압하는 공정으로 하였다. 특히 본 인삼직파기는 지금까지 시도된 적이 없는 1본 로드의 상하 왕복운동으로 종자 1립의 픽업 배출과 지중의 일정 깊이에서 압입 파종하는 메커니즘을 개발하여 파종 작업을 실현한 것이다. 이상과 같은 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 표면이 거칠하고 두께 3mm, 장단반경이 약 6mm 정도의 타원판형으로 형상이 특이한 인삼 종자를 호퍼 속을 상하 운동하는 로드에 의하여 1립 배종하는 메커니즘을 개발하였다.
2. 본 메커니즘을 개발하여 본포 한 이랑폭 90cm에 11조를 동시 직파할 수 있는 인삼 직파기는 인력의 40배 능력을 나타낼 수 있어 부족하고 집중적으로 소요되는 인삼 파종 생력화의 가능성은 크다고 판단된다.
3. 본 파종기 개발의 기초 연구를 바탕으로 묘삼 및 본포 직파용의 겸용 고속 파종기의 개발은 추후의 과제로 삼고자한다.

5. 참고 문헌

- 1) 조재성, 목성균, 원준연(1998) 최신 인삼재배. 인삼의 재배(재배분야):119-219
- 2) 최광태. 한국인삼연초연구원(1996) 최신 고려인삼. 목성균,이일호,천성기(재배편):130-195
- 3) 목성균(1997) 인삼재배용 기자재운전 조작이론 및 실습. 한국담배인삼공사 생력농기계운영:109-199
- 4) 한국인삼연초연구원, 아세아농업기계기술연구소(1996) 인삼 생력재배용 농기계 개발에 관한 연구
- 5) 한국인삼연초연구원(1996) 인삼연구결과 중간 보고서. 인삼의 생산비 절감 재배기술 연구 중간 보고서(재배분야):1-36
- 6) 한국인삼연초연구원, 아세아농업기계기술연구소(1994) 인삼 생력재배용 농기계 개발에 관한 연구
- 7) 한국인삼연초연구원(1993) 인삼 생력재배용 농기계 개발에 관한 연구
- 8) 한국농업기계학회(1998) 농업기계핸드북. 문운당. 농작업기계편:254-472
- 9) 한국농업기계학회(1998) 농업기계핸드북. 문운당. 육묘 및 파종기계 설비:766-778
- 10) 한국농기계협동조합(1999) 농업기계연감
- 11) 농림주요통계(1999):298-299