

# 논 잡초군락이 변하고 있다.



농경지에서 잡초 군락(雜草群落)은 경종적, 기계적 및 화학적 잡초방제 수단에 따라 변화된다. 농경지의 잡초군락은 한 작물을 재배하는 동안 여러 종류의 잡초가 동시에 혼생하여 군락을 구성하고, 잡초는 군락 내에서 각각 생활공간을 확보하여 서로 경쟁하거나 또는 협력하여 생활을 계속한다. 이와같은 경우 개체 유지나 번식력이 강한 잡초는 약한 잡초보다 밀도와 생산량이 훨씬 높으며, 이들 개체가 우점(優



충남대학교 농과대학  
교수 변종영

점) 하게 된다.

잡초의 군락은 <그림1>에서 보는 바와 같이 작부양식, 재배양식, 재배시기, 토양의 종류, 경

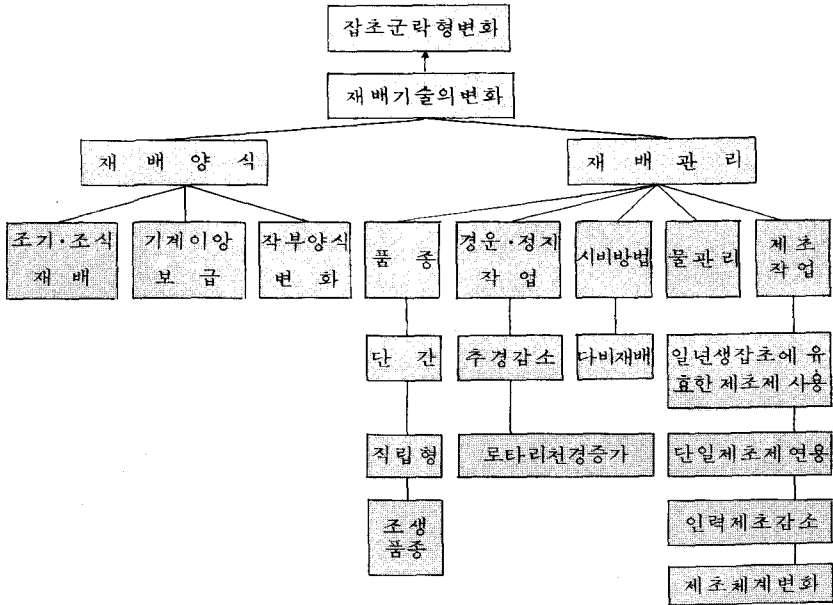


그림 1. 잡초군락의 변화에 미치는 요인

운방법, 시비방법, 물관리, 잡초 방제법 등 여러가지 복합요인에 영향을 받게 된다.

### 가. (작부양식)

잡초의 발생양상은 작물의 종류, 작부형태에 따라 크게 달라진다. 예를들면 논에서 벼를 단작으로 재배하는 경우보다 2모작으로 보리, 호밀, 감자, 완두 등을 재배하면 잡초의 발생 개체수는 현저히 감소된다(표1).

1모작만 재배하면 토지 이용

기간이 짧아 작물과 잡초와의 결합기간이 짧게되어 월동후 이앙 전까지의 잡초생육이 왕성하며 2모작으로 벼 이앙전 완두, 감자 등을 재배하면 경운에 의하여잡초발생을 억제하고 벼의 이앙기가 늦어지기 때문에 잡초의 발생량은 적다.

### 나. (재배양식)

작물의 재배양식 및 재배시기에 따라라도 잡초군락에 변화를 초래한다. 즉 수도의 경우 조기

표 1. 논에서 작부방식에 따른 잡초의 발생

(구동, 1985)

작 부 체 계	잡초발생본수 (본수/㎡)	총잡초건물중 (g/plot)
벼-보리	5,277	11.20
감자-벼	4,003	6.72
완두-벼	4,360	5.84
벼-호밀	4,437	47.87
벼	6,248	38.70

재배는 보통기재배 및 만기재배에 비하여 잡초의 발생이 많고 발생기간도 길다. 직파재배, 조기이앙 및 기계이앙의 경우에는 관행이앙 및 만기이앙에 비하여

잡초가 많이 발생하고 벼의 경합가(競合價)도 떨어지므로 (그림2) 초기의 제초작업 필요성이 강조되어야 한다. 특히 기계이앙 재배면적이 늘어남에 따라중묘를 일찍 이앙기로 이앙하게 됨으로써 잡초의 발생량이 많아졌고 약해도 더욱 문제되고 있다.

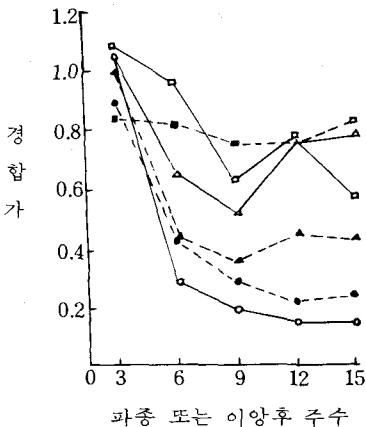


그림 2. 수도재배양식에 따른 경합가 (구동, 1983)

- 직산파
- 직조파
- △—△ 기계이앙
- 만기이앙
- 손이앙
- ▲—▲ 조기이앙

### 다. 품종

근래 육성된 다수계 신품종은 재래 일본형 품종보다 초장이 짧고 잎의 배열이 직립형이며 조생종이 대부분이므로 잡초의 발생을 조장하여 주는 환경을 부여하여 잡초방제의 필요성이 더욱 요구된다. 초장이 짧고 잎이 직립으로 배열되어 있으므로 토양표면에 광이 잘 투과되어 잡초의 발아, 발생을 조장하고 초기생장을 촉진하며 잡초의 발생량이 많아진다.

또한 품종의 숙기(熟期)도 잡초에 의한 작물의 피해에 영향을 미친다. 일반적으로 잡초의 생활사는 작물보다 짧아 벼의 생육이 완료되기 전에 이미 완료하게 되므로 숙기가 늦을수록 잡초의 경합으로 부터 어느 정도 회복이 가능하므로 수도에서 중, 만생종은 조생종보다 작물의 피해가 적다.

### 라. 경운방법

경운방법(耕耘方法)도 토양에서 잡초종자 및 월동지하기관의 수직분포에 변화를 나타내어 잡초의 발생에 영향을 미친다. 경운 및 정지에 의하여 잡초의 매몰 및 절단, 잡초종자의 지표면 가까이 분포, 또는 지하번식기관의 지표면 노출에 의한동사(冬死)로 인하여 잡초의 발생을 촉진하거나 혹은 억제한다. 특히 가을갈이를 하면 다년생잡초의

지하번식기관을 지표면에 노출시켜 동사 또는 건조 등으로 인하여 다년생잡초의 발생을 감소시킬 수 있으나 근래에는 가을갈이가 거의 이루어지지 않고있다.

그리고 경운에 의한 지하번식기관의 사멸효과(死滅效果)는경운법과 토양의 수분조건에 따라 현저히 다르며 건조토양에서는 지하번식기관의 사멸이 현저하지만 경운후 담수상태로 유지하면 사멸을 인정할수 없다. 건조토양에서 사멸효과는 반전경운(反轉耕耘)이 로타리 경운이나 무경운에 비하여 월등하다(표2).

심경을 하면 잡초종자 및 월동지하 번식기관이 땅속깊이 들어가게 되어 특히 일년생잡초의 발생이 현저히 감소하게 된다. 그러나 가을에 경운하지 않고로타리로 얇게 썰토하면 토양속에 분포되어있는 휴면 잡초종자를 토양표면 가까이로 이동시켜 발

표 2. 경운법 및 경운후의 토양수분조건과 지하번식기관의 고사율(%)과의 관계 (Kusanagi, 1975)

초 종 명	반전경운			로타리경운			무 경 운		
	담수	습윤	건조	담수	습윤	건조	담수	습윤	건조
울 미	2.7	25.0	42.4	6.6	17.3	24.0	3.9	0.4	1.9
울 방 개	4.2	26.1	55.5	0	19.2	40.0	0	0	13.3
너도방동사니	0	42.2	49.5	0	35.1	37.0	0	0	0

아를 촉진시키며 다년생 잡초의 지하번식기관이 쪼개져서 흩어지게 되어 전파를 조장하는 관계로 일년생 및 다년생잡초의 발생을 촉진시키는 결과를 초래한다.

### 마. 시비방법

다수계 품종이 보급되면서 시비수준이 높아짐에 따라 벼보다는 오히려 잡초쪽에서 비료를 유리하게 이용한다면 잡초의 발생량은 더 많을 것으로 생각된다. 시비에 대한 반응이 작물보다 잡초에서 높으면 시비량이 증가됨에 따라 작물보다 잡초의 생육이 왕성하고 또한 작물의 잡초발생 억제효과도 떨어지게 된다.

### 바. 동일약제연용

한 잡초방제법으로는 모든 잡초를 완전히 방제할 수 없으므로 일부 잡초는 한 특정 잡초방제법에 대하여 불리하게 영향을 받을 수 있지만 다른 잡초는 직접 또는 간접적으로 유리하게 영향을 받을 수 있다. 따라서 한잡초방제법으로 여러해 동안 계속 방제하면 유리한 영향을 받은 잡초들은 우점하게 될 것이다.

제초제도 모든 잡초를 방제할 수 없기 때문에 특정 제초제를 계속 사용하게 되면 내성을 갖는 잡초는 필연적으로 증가하게 될 것이다. 근래에는 1년생 잡초에 유효한 제초제를 주로 사용하여 왔기 때문에 1년생 잡초는 현재

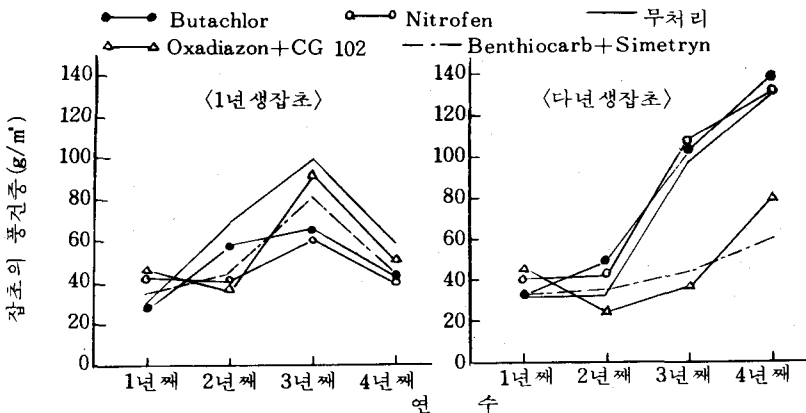


그림 3. 동일 제초제의 연용에 따른 잡초군락의 변화(李·卞, 1981)

하게 감소된 반면 논에서는 너도방동사니, 울미, 울방개, 가래, 쇠털골, 밭에서는 쇠뜨기, 메꽃, 쪽등의 다년생잡초가 증가되고 있는 경향이다. 한 예로 4년간 동일 제초제를 연용(連用)한 결과, butachlor, nitrofen등을 연용했을 경우 다년생잡초는 현저하게 증가되어 우점화(優占化)되었다(그림3).

### 1. 잡초군락의 변천

농가에서 통일제 품종이 본격적으로 재배되기 전인 1970년에 전국적으로 논에 발생된 잡초를 조사한 바 일년생 잡초는 71.6%를 차지하였고 다년생잡초는 28.4%였으나 11년이 경과된 1981년

에 조사된 결과에 의하면 일년생잡초는 46.4%로서 11년 전보다 크게 감소된 반면, 다년생잡초는 53.6%로서 25.2% 증가되었으며 특히 중부지방에서는 다년생잡초가 60.3%로 가장 많이 발생되었다(표3).

잡초의 초종별 발생상태를 살펴보면 1971년에는 일년생 잡초인 마디꽃이 전체발생량의 34.5%를 차지하였으며, 다음으로 쇠털골 11.9%, 물달개비 11.1%, 알방동사니 8.7%, 피 6.9% 등으로 비교적 많이 발생되었다(그림4). 그러나 1981년에는 일년생 잡초인 물달개비의 우점도가 22.2%로 크게 증가되었고 1971년에는 발생량이 적었던 다년생잡초인 울미가 17.5%로 크게 증가되었고 특히 호남지역에

표 3. 논에서 잡초군락의 변화

지 역	년 도	1 년 생 잡 초				다 년 생 잡 초			
		광 업	화분과	사초과	소 계	광 업	화분과	사초과	소 계
중 부	1971	41.7%	15.4%	15.3%	72.4%	10.3%	3.1%	14.2%	27.6%
	1981	36.2%	1.9%	1.6%	39.7%	37.9%	2.9%	19.5%	60.3%
호 남	1972	55.4%	2.4%	25.6%	83.4%	14.0%	0.0%	2.5%	16.5%
	1981	46.0%	1.7%	0.7%	48.4%	37.1%	1.4%	13.1%	51.6%
영 남	1971	48.2%	2.2%	8.5%	58.9%	31.4%	0.5%	9.2%	41.1%
	1981	47.4%	2.8%	2.7%	52.9%	37.3%	1.1%	8.8%	47.2%
전국평균	1971	48.4%	6.7%	16.5%	71.6%	18.6%	1.2%	8.6%	28.4%
	1981	41.6%	3.6%	1.2%	46.4%	28.7%	1.5%	23.4%	53.6%

(작시, 호남작시, 영남작시 1970-72, 도농촌진흥원 1981조사)

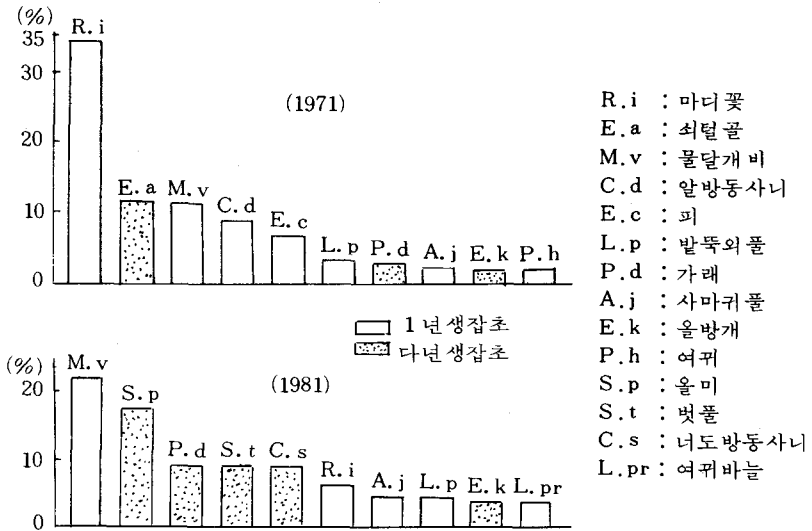


그림 4. 주요 논잡초의 우점도 (농촌진흥청)

서 문제잡초로 대두되었다. 그 이외에 벧풀, 가래, 너도방동사니가 11년전에 비하여 급격히 증가되어 잡초군락이 1년생잡초에서 다년생 잡초로 변화된 반면, 1971년에 우점 잡초인 마디꽃이 크게 감소 되었고 피, 알방동사니, 쇠털골도 현저히 줄어들었다.

이와같이 우리나라의 논에서 다년생잡초가 증가된 요인은〈그림5〉에서 제시한 바와같이 잡초방제법의 변천, 특히 일년생잡초에 유효한 동일 제초제의 연용, 손제초방법의 급격한 감소,

경운, 정지방법의 변화 즉 훈·추경의 감소 및 로타리경운, 재배시기의 조기화 및 답리작의 감소, 조숙다수성, 단간 직립형품종 도입, 시비량증가 및 기타재배법의 변천등에 기인된다. 따라서 현재에는 1981년에 비하여다년생잡초의 구성비율이 더 증가되었을 가능성도 추정해볼 수 있을 것으로 생각된다.

못자리에서 1972년에 조사된 우점잡초는 알방동사니, 쇠털골, 피, 물달개비등이지만 1983년에 조사된 최우점 잡초는 너도방동사니이며 그 이외에 피, 물달개

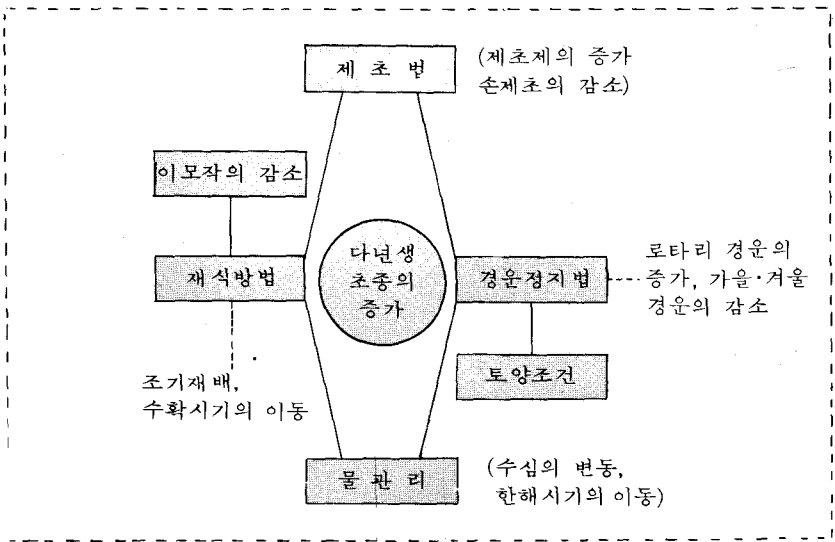


그림 5. 다년생잡초의 증가요인 (Takematsu, 1975)

비, 여뀌, 사마귀풀, 여뀌바늘도 많이 발생되었다(그림 6).

한편 못자리양식에 따라 잡초 발생량은 차이가 있으며 발못자리, 보은절충못자리, 물못자리순

으로 발생량이 많으며 못자리에 발생하는 잡초종도 못자리양식에 따라 차이를 나타내어 보은절충못자리에서는 알방동사니, 너도방동사니, 피등이고 발못자

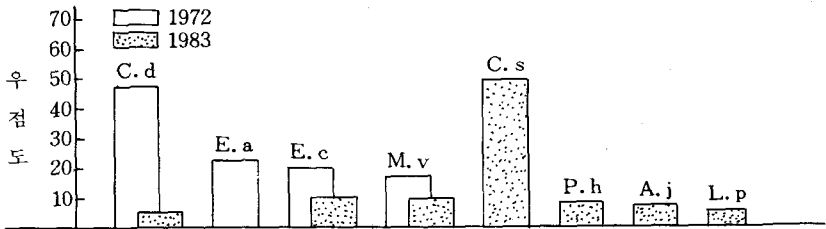


그림 6. 1972년과 1983년간 못자리에서 우점잡초의 분포(농촌진흥청)  
 <C. d: 알방동사니, E. a: 쇠털골, E. c: 피, M. v: 물달개비, C. s: 너도방동사니, P. h: 여뀌, A. j: 사마귀풀, L. p: 발뚝외풀>



리에서는 알방동사니, 피, 바랭이 등이, 물뚫자리에서는 알방동사니, 쇠털골, 물달개비 및 마디꽃 등이 우점잡초로 발생되고 있다.

## 2. 효과적 잡초방제법

윤작, 작부체계, 작물재배양식, 제초제 사용에 따른 문제의 우점잡초와 잡초생태의 변화를 정확히 파악하고 잡초의 발생을 예측하여 각 포장에 알맞은 각종 방제모형을 상정, 평가하여 가장 알맞은 방제법을 결정하는 것은 매우 바람직하다고 생각된다.

예를들면 피, 물달개비 등 일년생잡초가 우점화되어 있으면 현재 우리나라에서 널리 보급되어 사용되고 있는 토양처리 초기제초제를 이양직후에 1회처리하는 것으로 만족하게 잡초를 방제할 수 있을 것으로 사료된다.

그러나 일년생잡초 이외에 다년생잡초, 즉 올미, 너도방동사니, 벼풀, 가래등 다년생 잡초가 비교적 많이 발생한 상태에서는 초기처리 제초제를 살포하고 중기, 혹은 후기처리 제초제를 필요한 경우에 한하여 처리

하는 체계처리(體系處理)가 바람직할 것이다(그림7). 한편 제초제의 살포노력, 제초제 비용, 안전성 등을 고려하여 잔효성이 길고 적용초종이 넓으며 약해가 적은 혼합제초제(混合除草劑)를 이양직후 초기처리 하거나 혹은 중기에 처리하는 방법으로 일년생 및 다년생잡초를 동시에 방제하기 위하여 널리 이용되고 있다. 즉 논에서 다년생잡초의 발생량이 현저히 증가하므로 1983년 부터 우리나라에서도 2종 이상의 혼합제를 개발하여 주로 1회 초기처리 제초제로 사용되는 소위 일발제초제(一發 또는 單發除草劑, one-shot herbicide)의 개념을 가진 혼합제 제품이 널리 사용되기 시작하였고 1986년에는 단제, 혼합제의 비율이 거의 비슷한 양에 이르게 되었다. 세계적으로 많은 나라에서 혼합제 개발에 박차를 가하고 있는데 혼합제 개발에 관심을 모으는 이유는 제초제간의 상승작용을 이용하여 제초제의 살초효과를 증진시키고 제초비용과 노력을 절감할 수 있으며 또한 엄청난 개발비용을 줄일 수 있고 기존 제초제중에서 저독성인 것들을 선별하여 혼용함으로써 인축에 대하여 안전하고 환경오염

◎ 논잡초 군락이 변하고 있다 ◎

방제체계	제조제 처리시기			잡초군락형
	초 기 a/	초·중기 b/	후 기 c/	
1 d/				일년생, 다년생 (일년생다소우점)
2 d/				일년생, 다년생 (다년생다소우점)
3 e/				일년생, 다년생
4				일년생, 다년생
5				일년생, 다년생 (다년생우점)
제조제	<u>단 제</u> 부 타 입 제 벤치오입제 옥사존유제 퍼 플 입 제 그로트입제 엠나인입제 펜 더 입 제 프레티입제 바이스입제 푸로닐유제 부타300유제 프레티입제	<u>혼합제</u> 벤나프입제 부로트입제 부푸러입제 부타폴입제 프레날입제 피코래입제 피포스입제	<u>혼합제</u> 피케린입제 모리스입제 모 리 스 엠 입 제	<u>단 제</u> 이사피입제 및 수화제 이사디액제 베타존액제

그림 7. 논에서 제조제 체계처리의 모식도(김, 1985)

a/ - 벼 이앙전 2일에서 벼 이앙후 7일

b/ - 단제는 이앙후 8일에서 20일 및 혼합제는 벼 이앙후 15일에서 30일

c/ - 유효분얼기 말에서 유수형성기

d/ - 일년생 및 다년생 잡초군락형(일년생다소우점), 그리고 일년생 및 다년생(다년생다소우점)

e/ - 일년생 및 다년생

을 방지할 수 있기 때문이다.

그리고 동일제조제를 연용하면 내성인 잡초가 만연하기 쉬우므로 제조제를 순환하여 사용하도록 하여야 할 것이다.

한편 다양한 잡초군락을 어느 특정 제조제로 완전히 방제한다는 것은 어려우므로 잡초방제의 목표는 잡초발생 수준이 작물생산에 피해를 주지않는 수준, 즉

경제적 허용잡초 밀도(Economic threshold level) 이하로 잡초 발생을 억제하는데 그 목적을 두어야 한다. 따라서 제초제뿐만 아니라 모든 잡초방제수단을 총동원한 합리적이고 경제적인 잡초방제법 즉 종합적 잡초방제법(Integrated weed control)을 사용하는 것이 바람직하다고 생각된다. Noda (1977)가 <그림8>에 제시한 바와 같이 화학적 방제법 이외에 예방적 방법, 손·기계제초, 경종적 방제, 생물적 방제 등 모든 방법을 잡초 발생 상황

에 따라 적절하게 체계화한 종합적 방제개념이 응용되어 노동 효율을 증대시키고 단위 면적당 수량을 증가시키는 것이 바람직할 것이다. 실제적인 응용면에서 볼때 눈에 일년생 잡초종자나 다년생지하번식기관의 천파와 번식을 최대한으로 막기 위하여 전년도에 잡초방제를 철저히 하거나 범씨 종자 혹은 못자리에서 잡초를 완전히 제거하는 예방적 방제법을 통하여 잡초의 발생을 최대한 억제하는 것이 매우 중요하다. 그리고 일모작 논에서는

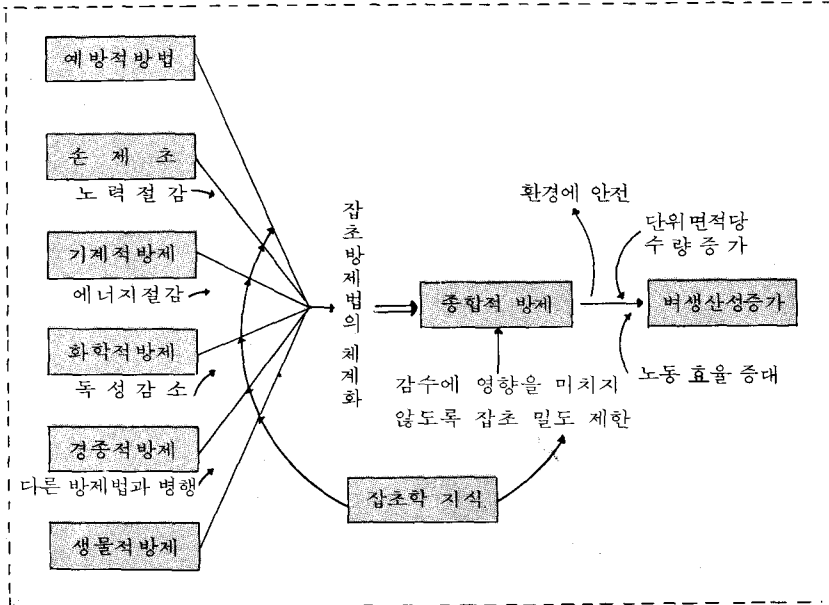


그림 8. 종합 잡초방제법의 모형(Noda, 1977)

가을이나 이른봄에 경운하여 종자 또는 지하번식기관을 동건사(冬乾死)시켜 잡초의 발생을 억제한다. 또한 위에서 언급한 바와같이 발생이 예상되는 잡초군락에 적합한 제초제를 1회 또는 체계처리하도록 하는 이외에 경종관리(耕種管理)에 의한 잡초방제법으로서 초기생장이 빠른 품종의 선택, 경운, 정지, 윤작, 파종시기, 재식밀도, 재배양식,

시비법개선 및 물관리등의 경종조작(耕種操作)에 의하여 작물의 생육을 가장 왕성하게 함으로써 경합에 의하여 잡초의 생장과 번식을 억압시키는 방법으로 농민이 이용할 수 있는 가장 저렴하고도 이용하기 쉬운 잡초방제법이며 화학적·기계적 방제법의 보완수단으로 병용하면 가장 효율적이고 경제적으로 잡초를 방제할 수 있다.

### 의식개혁 9 대실천요강

**정직** 모든 생활은 정직에 원칙을 두고 새시대의 올바른 가치관을 정립하여 불신품조를 과감히 추방한다.

**질서** 모든 생활의 기초를 질서에 두고 이를 체질화하기 위해 국민적 역량을 최대한 경주한다.

**창조** 왜곡된 미풍양속의 본질을 되찾아 민족정기와 전통을 창조적으로 계승·발전시킨다.

**책임** 모든 공직자는 청렴의무를 준수하고 무사안일등 고질적인 폐습에서 탈피, 스스로를 철저히 책임지는 풍토를 확립한다.

**본분** 각자가 자기본분에 충실하고 부여된 책임과 의

무를 성실히 수행한다.

**분수** 생활주변의 고질화된 각종 낭비요소를 과감히 제거하여 분수에 맞는 생활 자세를 정립한다.

**주인의식** 민주시민으로서의 주인의식을 가지고 사회의 부정·비리와 무질서에 대한 건전한 고발정신을 함양한다.

**국민화합** 지나친 이기주의와 뿌리깊은 파벌, 연고의식을 철저히 불식함으로써 국민화합의 기반을 확충한다.

**가정교육** 모든 교육은 가정교육에서 비롯된다는 점을 깊이 인식, 여성의 적극적인 참여가 있어야 한다.