

뚝새풀(*Alopecurus aequalis* Sobol. var. *amurensis* (Kom.) Ohwi.)의 생리·생태적 특성 및 방제. 2. 비료 3요소에 대한 생장 반응

임일빈* · 백남현* · 허상만** · 고영우***

Physio-Ecological Characteristics and Control of *Alopecurus aequalis* Sobol. var. *amurensis* (Kom.) Ohwi. 2. Growth Response to Fertilizer Three Factors

Im I.B.* , N.H. Beack* , S.M. Huh** and Y.W. Ko***

ABSTRACT

This experiment was conducted to investigate the response of the fertilizer three factors on the growth of *Alopecurus aequalis* Sobol. var. *amurensis*(Kom.) Ohwi. The growth of *Alopecurus aequalis* Sobol. var. *amurensis*(Kom.) Ohwi. such as plant height, tiller number and dry matter production were vigorous on the plot fertilized with phosphate(P, NP, PK, NPK). The main effect of plant height elongation and dry matter production were significant for phosphate and nitrogen, and their interaction effect was recognized, too. Tiller growth and panicle number were mainly affected by phosphate. The growth of *Alopecurus aequalis* Sobol. var. *amurensis*(Kom.) Ohwi. depended mostly on phosphate among the fertilizer three factors. The effect of nitrogen fertilizer was very different according to phosphate fertilizer treatment.

Key words : *Alopecurus aequalis*, weeds, fertilizer

서 언

뚝새풀은 월년생 화본과 식물로서 60~70연대에 보리와 밀 재배지에서의 최우점 잡초였으며³⁾, 또한 담리작 맥류 재배시 가장 피해가 큰 잡초였다.^{5,6,8)} 장 등³⁾이 조사 보고한 바에 의하면 동작물 재배포장에서 뚝새풀의 발생 빈도는 맥류 44%, 양파 34%, 마늘 17%, 채소 3% 등으로 대부분 동작물 포장에서 우점 발생하

고 있으며, 또한 전국적으로 가장 넓게 분포하고 있는 잡초임을 보여주고 있다.

荒井 등²⁾은 뚝새풀의 발생온도는 10~20℃라고 하였으며, 발생 토양수분은 70-90%의 포장용수량 상태에서 양호하고, 광은 크게 관여하지 않는다고 하였다. 임 등⁷⁾은 뚝새풀의 발생적온은 15℃ 부근이며, 암 상태에서도 발생이 양호하고, 염농도가 0.25% 이상인 포장에서는 발생이 적으며, 약산성에서 강알칼리까지 발아의 범위가 넓다고 하였다. 宮原⁹⁾는 습생

* 호남농업시험장 (National Honam Agricultural experiment station, Iksan, 570-080, Korea)
** 순천대학교 농과대학 (Sunchun National University, Sunchun, 540-070, Korea)
*** 제주대학교 농과대학 (Cheju National University, Cheju, 690-756, Korea) <'98. 2. 13 접수>

뚝새풀의 경우 토양수분 80~90% 에서, 건생 뚝새풀은 40~60%의 토양수분에서 생육이 양호하다고 하였다. 荒井 등¹⁾에 의하면 포장에서 발생된 뚝새풀은 당년도에 낙하된 종자에 의하여 발생된 것이 대부분이고, 전년도에 휴면 및 용수로에서 종자 유입에 의한 것은 극히 적었다고 하였다. 이러한 뚝새풀이 맥류 등 동작물 재배포장 뿐만 아니라 최근에는 벼의 건담직파 포장에서도 초기 우점 잡초로서 문제가 되고 있다. 그러나 뚝새풀은 춘절기에 축산농가의 조사료로서 또는 벼 단작 재배지의 생산비 절감면에서 녹비작물로 이용도 가능하다. 따라서 이런 뚝새풀의 이용 및 방제를 위한 생리 생태적 연구의 필요성이 인식되어 본 실험은 전보⁷⁾에 보고한 뚝새풀의 휴면, 발아 및 출아 특성에 이어 비료 3요소에 대한 생장반응을 검토한 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

뚝새풀의 생육 및 번식에 있어서 비료 3요소에 대한 반응 및 상호작용을 검토하고자 N, P₂O₅, K₂O를 각각 11, 7, 8, kg/10a로 하여 2³요인 실험을 하였다. 공시토양은 미사질 식양토로서 잠재 비료요인의 효과를 줄이기 위해 영년 무비토양(30년)으로 하였으며, 1/2000a pot에 4kg씩 충전하였다. 뚝새풀은 성숙된 종자를 1993년 5월 14일에 호남농업시험장 수도포장에서 채종 한 후 실온에서 건조 저장한 것을 30℃에서 20일간 처리하여 휴면타파를 시킨 후 11월 1일에 파종하였으며, 월동 후 3월초 생육재생기 전에 생육이 균일한 개체를 pot당 10본씩 남기고 나머지를 제거 한 뒤 생육시켰다. 조사는 4~5월에 초장, 경수, 생체중, 건물중, 이삭수 등을 조사하였으며 각 요인의 주 효과와 상호작용 효과는 직교 비교하였다.

결과 및 고찰

뚝새풀 생육에 대한 비료 3요소의 반응과 이들의 상호작용을 검토하기 위하여 시험을 한 결

과 초장은 질소·인산·칼리의 3요소(N1P1K1) 시용구에서 가장 컸으며 그 다음은 질소·인산(N1P1K0), 인산(N0P1K0), 인산·칼리(N0P1K1), 질소·칼리(N1P0K1), 질소(N1P0K0), 칼리(N0P0K1)의 순으로 컸다. 이는 뚝새풀의 신장성에 있어서 인산이 포함해서 시용한 경우에는 초장이 크고 인산이 시용 되지 않는 경우에는 비료 3요소를 시용한 경우의 초장의 1/2에도 미치지 못해 초장 신장에 있어서 인산이 절대적으로 작용하였음을 보여주었다(그림 1). 초장 신장에 영향을 주는 비료 3요소의 주 효과 및 상호작용 효과를 그림 2에서 보면, 주 효과는 인산과 질소였으며, 그 중에서도 인산이 큰 작용을 하였다. 또한 질소와 인산의 상호작용 효과도 인정되었다. 그러나 뚝새풀의 초장신장에 있어 칼리의 효과는 매우 낮았으며, 질소와 칼리 또는 3요소의 상호작용 효과도 인정되지 않았다(표 1). 이러한 결과는 千坂⁴⁾이 뚝새풀의 생육은 칼리의 결핍토양에서는 강하지만 질소의 결핍에는 약하고, 인산의 결핍에서는 대단히

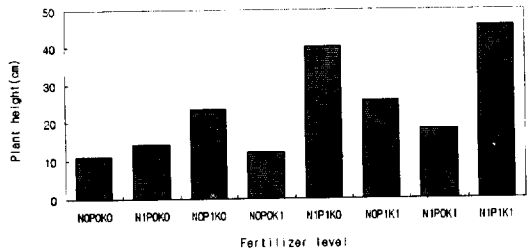


Fig. 1. Effect of fertilizer three factors(N, P₂O₅, K₂O) on plant height of *Alopecurus aequalis* SOBOL.

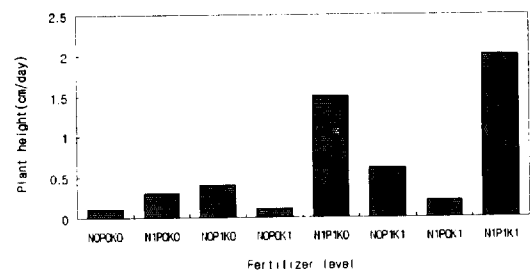


Fig. 2. Main and interaction effects of fertilizer three factors(N, P₂O₅, K₂O) on plant height of *Alopecurus aequalis* SOBOL.

Table 1. F values of each fertilizer factors by analysis of variance of growth characteristics of *Alopecurus aequalis* Sobol. var. *amurensis*(Kom.) Ohwi.

Growth characteristics	F value						
	N	P	K	NP	PK	NK	NPK
Plant height	48.5**	147.2**	3.7	18.0*	0.2	1.0	0.0
Tiller	25.1**	248.5**	4.3	9.2*	3.3	1.8	0.1
Dry matter weight	281.5**	973.6**	8.7*	222.9**	2.6	4.2	0.6
Panicle	169.9**	1662.4**	17.3*	216.1**	6.2*	6.3*	6.2*
Panicle/tiller rate	88.2**	620.2**	2.7	150.0**	28.2**	228.2**	266.7**

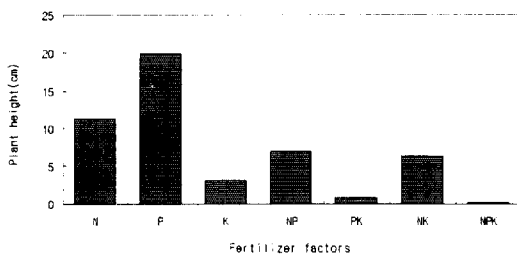


Fig. 3. Effect of fertilizer three factors(N, P₂O₅, K₂O) on plant height elongation per day of *Alopecurus aequalis* SOBOL.

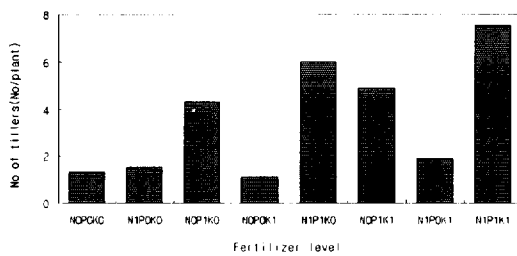


Fig. 4. Effect of fertilizer three factors(N, P₂O₅, K₂O) on tiller of *Alopecurus aequalis* SOBOL.

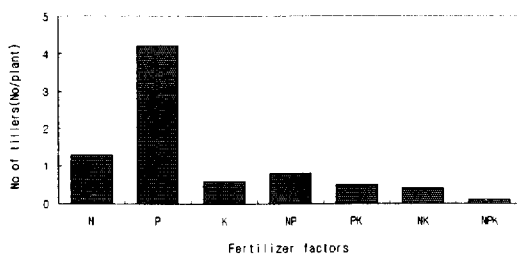


Fig. 5. Main and interaction effects of fertilizer three factors(N, P₂O₅, K₂O) on tiller of *Alopecurus aequalis* SOBOL.

약하다는 보고와 유사한 경향이였다. 4월 중순의 절간 신장기의 약 2주간 초장 신장속도를 그림 3에서 보면, 3요소를 시용한 경우는 2cm/일 정도로 급 신장하였으며 질소·인산 시용구에서도 1.5cm/일로 높은 신장 속도를 보였는데 이는 초장 신장에 질소와 인산의 주 효과 및 상호작용 효과가 크기 때문이라고 생각되며, 다른 요인의 처리는 1cm/일 이하의 낮은 초장신장 속도를 보였다.

분얼경의 증가에 영향을 주는 비료 3요소의 효과를 그림 4에서 보면 질소·인산·칼리 > 질소·인산 > 인산 > 인산·칼리 > 인산의 처리의 순으로 많았으며, 또한 이들 처리는 주당 분얼수가 4개 이상이었다. 그러나 질소, 칼리, 질소·칼리의 처리는 주당 분얼수가 2개 이하로 낮은 분얼 발생을 보였다. 비료 3요소와 이들의 상호작용이 독새풀의 분얼에 미치는 영향을 그림 5에서 보면, 분얼에 미치는 주 효과는 인산과 질소였으며, 특히 인산의 효과가 월등히 컸다. 또한 질소와 인산의 상호작용도 다소 인정되는 경향이였다. 따라서 독새풀의 분얼 성장력에는 비료 3요소 중 인산의 영향력이 매우 크고 그 다음은 질소가 영향을 주었음을 알 수 있다.

독새풀의 건물 생산량에 대한 비료 3요소와 이들의 상호작용 효과를 그림 6에서 보면, 질소·인산·칼리의 3요소 및 질소·인산처리에서 매우 많은 편이었고 그 다음은 인산 및 인산·칼리 처리에서 많았으나 질소 등, 기타 처리에서는 아주 적은 경향이였다. 또한 절간

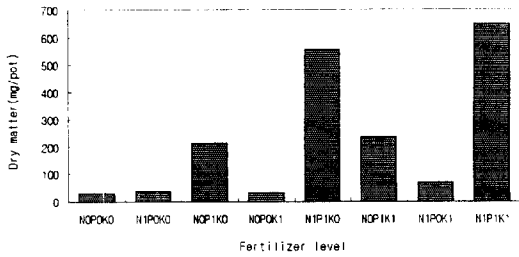


Fig. 6. Effect of fertilizer three factors(N, P₂O₅, K₂O) on weight of dry matter of *Alopecurus aequalis* SOBOL.

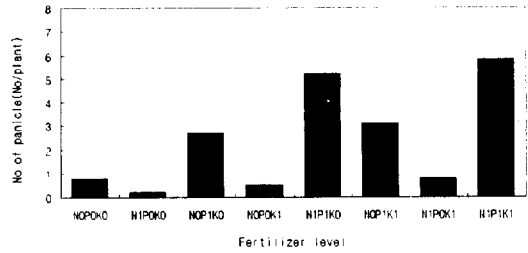


Fig. 9. Effect of fertilizer three factors(N, P₂O₅, K₂O) on panicle number per plant of *Alopecurus aequalis* SOBOL.

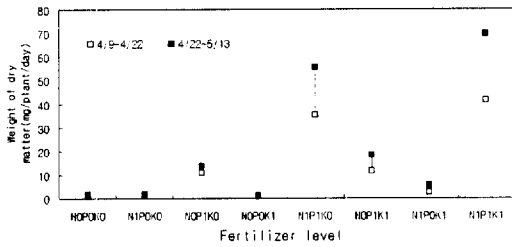


Fig. 7. Effect of fertilizer three factors(N, P₂O₅, K₂O) on dry matter production per day of *Alopecurus aequalis* SOBOL.

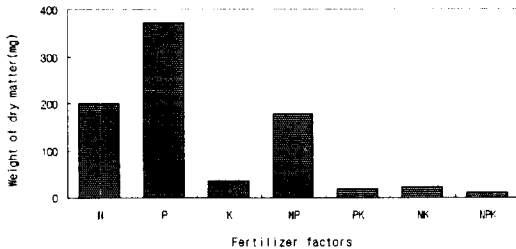


Fig. 8. Main and interaction effects of fertilizer three factors(N, P₂O₅, K₂O) on weight of dry matter of *Alopecurus aequalis* SOBOL.

신장기의 건물생산 속도도 질소·인산·칼리의 3요소 및 인산·질소를 사용한 경우에 55~70mg/주/일 정도로 현저히 높았으나, 기타 처리에서는 2~18mg/주/일로 매우 낮은 경향이였다. 이들 비료 3요소의 건물 생산량에 미치는 주 효과 및 상호작용 효과를 그림 8에서 보면, 건물생산에 미치는 주 효과는 인산과 질소였으며 인산과 질소의 상호작용 효과도 큰 편이였다. 따라서 뚝새풀을 작물 재배시 방제 대상 잡초로 한다면, 작물 생육에 영향을 주지 않는 범위 내에서 인산의 사용을 가급적 적게 하는

것이 중요하며, 특히 작물과 양분 경쟁이 이루어지기 전에 방제되어야 할 것으로 사료된다. 또한 뚝새풀은 논에서는 녹비 또는 사료작물로서도 이용가치가 있다고 생각되며, 이 때는 뚝새풀이 많이 발생되고 있는 포장에서는 월동후 뚝새풀의 생육 재생기에 인산과 질소를 사용하여 생산량을 높일 수 있을 것으로 생각된다.

뚝새풀의 종자생산 능력을 1주당 이삭수로 보면(그림 9) 질소·인산·칼리의 3요소 사용의 경우 5.8개로 가장 많았고, 질소·인산, 인산·칼리 및 인산 사용의 경우 순으로 많았으며, 기타 사용의 경우에는 1개 이하로 극히 적었다. 특히, 비료 3요소 중 주당 이삭수에 영향을 미치는 효과는 인산 3.6개, 질소 1.2개, 질소와 인산 1.4개의 효과를 보였으나, 나머지 요인은 1개 이하로 효과가 매우 낮았다.

분얼 개체당 이삭이 생기는 비율은 인산, 인산·질소 및 3요소의 처리에서 80%이상이었으며, 질소 단용에서는 20%이하로 분얼 개체당 종자생산 능력이 가장 낮은 경향이였다. 또한 분얼수당 이삭을 형성할 수 있는 비율은 31%로 인산이 주요인이었으며, 질소·인산 및 질소·칼리 사용도 각각 15 및 18.5%를 보였다.

이상의 결과를 종합하여 보면 비료를 사용하지 않는 경우 뚝새풀의 생육은 인산, 인산·질소 및 3요소 사용 경우의 생육에 비하여 각각 초장은 48%, 28%, 25%정도, 주당 분얼수는 30%, 22%, 17%정도, 건물생산량은 14%, 5.3%, 4.7%였다. 생육 형질 중 비료를 사용하지 않는 경우와 인산을 사용한 경우를 비교할 때 생산

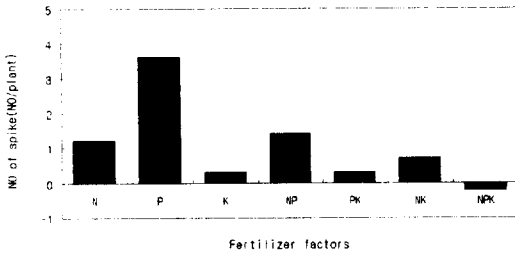


Fig. 10. Main and interaction effects of fertilizer three factors(N, P₂O₅, K₂O) on panicle number per plant of *Alopecurus aequalis* SOBOL

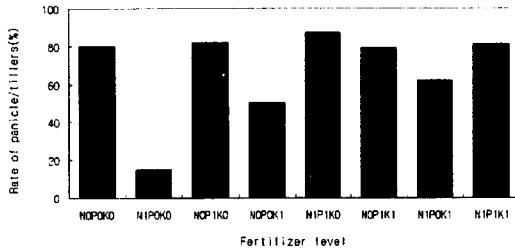


Fig. 11. Effect of fertilizer three factors(N, P₂O₅, K₂O) on panicle formation rate per tiller of *Alopecurus aequalis* SOBOL.

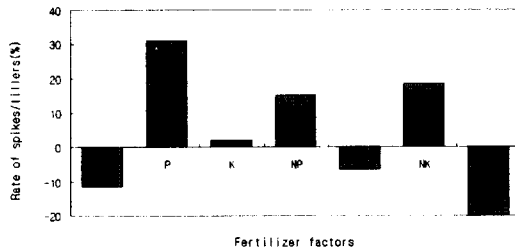


Fig. 12. Main and interaction effects of fertilizer three factors(N, P₂O₅, K₂O) on panicle per tillers rate of *Alopecurus aequalis* SOBOL

력 감소가 가장 큰 형질은 건물 생산량은 이었다. 주당 이삭 형성도 인산을 사용하지 않는 경우는 인산을 사용한 경우에 비하여 30%정도 밖에 되지 않아 뚝새풀의 생육, 건물생산 및 종자 생산력에서 인산이 결핍될 경우 치명적인 장애가 있음을 보여주었다.

적 요

뚝새풀의 생장에 대한 비료 3요소의 영향을

검토하기 위하여 실험한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 뚝새풀의 초장은 질소·인산·칼리의 3요소, 질소·인산, 인산·칼리 및 인산 단일 시용의 경우에 컷고, 초장에 미치는 비료 요소의 주 효과는 인산과 질소였으며, 이들의 상호작용 효과도 컷다.
2. 분얼도 초장과 같은 경향으로 질소·인산·칼리의 3요소, 질소·인산, 인산·칼리, 인산 시용의 경우에 많았으며, 비료 3요소 중 분얼에 미치는 주 효과는 인산이었으며 질소와 칼리의 효과는 인정되지 않았다.
3. 건물 생산량도 질소·인산·칼리의 3요소, 질소·인산, 인산·칼리 및 인산 단일 시용의 경우에 많았고, 비료 3요소 중 건물 생산량에 미치는 주 효과는 인산과 질소였으며, 이들 상호작용의 효과도 컷다.
4. 뚝새풀의 이삭수도 질소·인산·칼리의 3요소 및 질소·인산 시용구에서 많았으며, 주 효과는 인산이었다.
5. 분얼경에 대한 이삭의 비율은 질소·인산, 인산, 질소·인산·칼리, 무시용 및 인산·칼리 시용구의 경우에 높았고, 주로 인산의 효과였으며 칼리와 질소의 단일 시용 효과는 낮았다.
6. 뚝새풀의 성장정도는 비료 3요소 중 인산에 절대적으로 지배되었으며 질소의 시용 효과는 인산의 시용 여부에 따라 크게 달라졌다.

인 용 문 헌

1. 荒井正雄, 片岡孝義, 千坂英雄. 1958. 水田裏作雜草ススメノチッポウの生態的研究, 第5報. 光線の強さが生育種子の發芽力及び種子生産量に及ぼす影響について, 第6報. 堆肥中埋沒種子及び圃場管理方法が傳播に及ぼす影響について. 日作紀 27(1) : 129-134.
2. 荒井正雄, 千坂英雄, 植木邦和. 1961. 水田裏作主要雜草の生態的特性の比較. 日作紀 30 : 39-42.

3. 張暎熙·金昌錫·延圭復. 1990. 最近 韓國의 田作地 雜草發生 分布에 關하여. 韓國雜草學會誌 10(4) : 294-304.
4. 千坂英雄. 1965. ススメノテッポウの個生態. 雜草研究 4 : 20-27.
5. 具滋玉·朴根龍. 1978. 田作 雜草防除의 現況과 展望. 韓國作物學會誌 23(3) : 55-65.
6. 具滋玉·鄭淳柱·金仁權. 1982. 表類의 省力栽培에 關한 研究, 2. 大麥의 播種樣式別 雜草發生 및 競合構造 比較研究. 月望 朴贊浩博士 回甲紀念論文集 : 109-116.
7. 任日彬·李善龍·許詳萬. 1994. 獨새풀(*Alopecurus aequalis* Sobol. var. *amurensis* (Kom.) Ohwi.)의 生理 生態的 特性 및 防除. 1. 發芽 및 出芽 特性. 韓國雜草學會誌 14(4) : 239-243.
8. 陳文燮·朴天緒·咸泳秀·盧承均. 1977. 畚裏作 보리栽培에서 獨새풀 被害에 關한 研究. 農事試驗研究報告 19(作物編) : 157-170.
9. 宮原益次. 1968. 水田雜草群落の耕種操作による變化. 雜草研究 7 : 22-28.