家畜糞還元畑における根粒非着生ダイズの収量性および窒素吸収特性

田澤純子*・松尾和之・臼木一英・山本泰由

(農業技術研究機構)

要旨: 根粒非着生ダイズの収量性および窒素吸収特性を家畜糞連用圃場において検討した。この圃場は、7ヵ年(本試験を含む)にわたり、192, 384, 576, 768, 960 kg N/haの乾燥牛糞施用、無肥料および化学肥料施用の7処理を継続して行った。根粒非着生ダイズの子実収量は、乾燥牛糞施用量が384 kg N/haまでは直線的に増加するものの、それ以上の施用水準での収量増は認められず、最大子実収量は3.6 t/haであった。窒素吸収量も子実収量の反応に準じるが、最大子実収量が得られた処理では250 kg N/haであった。過去7ヵ年の試験期間中に栽培された8作物の窒素吸収量を比較すると、ギニアグラスが1番草、2番草合計で300 kg N/haと最も高く、非着生ダイズがこれに続いた。しかし、ギニアグラス植物体中の硝酸態窒素濃度は極めて高く、家畜飼料としての利用は困難な水準であった。これに対して非着生ダイズでは開花始期および最大繁茂期には硝酸態窒素濃度が飼料基準を上回ったが、収穫時には子実や莢では検出されず、茎についても非常に低い値を示したに過ぎなかった。これらの結果、家畜糞還元畑のような窒素過多圃場での窒素回収において非着生ダイズが優れた能力を有し、硝酸態窒素も問題にならず飼料的利用が可能であることが示され、畜産経営系内での物質循環を考える上でも有用であることが明らかとなった。

キーワード: 家畜糞, ギニアグラス, 根粒非着生ダイズ, 硝酸態窒素, 窒素吸収。

近年、我が国では農業による環境負荷が指摘され、耕地における土壌養分の過剰蓄積に伴う環境汚染は深刻な状況にある。特に畜産による環境負荷は大きく、家畜糞尿の発生量は1960年代から増加を続け、1987年には全国で9000万トンに達したことが報告されている。その量はその後ほぼ一定の水準で推移しているものの、酪農家の自家農耕地への負荷量は年間北海道で100 kg N/ha、都府県では354 kg N/haと推定されている(築城・原田 1996)。このような状況下で、地下水の硝酸態窒素濃度が水質基準である10 mg/Lを著しく上回る畜産地帯が多数報告されている(熊澤 1999)。現在、我が国の畜産では飼料の大半を海外に依存しており、環境負荷低減のためには、飼料自給率の向上が抜本的対策である。しかし、家畜糞尿もまた有用な資源であるという見方にたてば、局所的な多量還元を避けつつ、耕地での家畜由来有機物の利用を拡大することも重要である。地下水の硝酸態窒素汚染を防止する上で、投入養分の回収率の向上は家畜糞尿に限らず化学肥料を主体とした施肥においても基本的な考え方であるが、牛糞のように窒素の放出が緩やかな家畜由来有機物を用いる場合には、一毛作で有機物由来の養分を回収することは困難であり、多毛作化等によって回収率の向上を図ることが必須となる。加えて、窒素吸収能が高く、かつ用途の広い多毛作を構成する作物の探索も重要な課題である。

ダイズは、根粒菌との共生によって空中の窒素を固定する能力を持つことから、低投入型農業を担う主要な作物と認識されており、窒素が富化された条件での栽培は、蔓化、倒伏、根粒活性の低下等の理由からむしろ不適であると見なされるのが一般的である。ダイズには根粒を着生しない系統が古くから存在し、このような根粒非着生ダイズは、これまで空中固定窒素の寄与度の推定等の実験に用い

られた場合がほとんどであり、実用場面での利用の例はなかった。しかし、ダイズの窒素要求量は、トウモロコシやソルガム等の飼料作物と比べて著しく高い(Sinclair and de Wit 1975)ことから、根粒による窒素固定を伴わず子実収量および窒素吸収量の確保ができれば、窒素富化が進んだ圃場での有用な窒素吸収作物としての位置づけも可能になる。そこで、本研究では家畜糞の連用畑に根粒非着生ダイズを栽培し、その生育特性と収量性を検討するとともに、窒素の吸収特性について他作物との比較を行った。

材料と方法

1. 供試作物および栽培方法

試験は、1992年から6ヵ年にわたり、窒素換算で192, 384, 576, 768, 960 kg N/haの5施用水準の乾燥牛糞施用処理、無肥料(乾燥牛糞0 kg N/ha)および対照(化学肥料(NPK 30:100:100 kg/ha)を施用)の計7処理を継続した農業研究センター(つくば市観音台圃場)内の試験圃場(淡色黒ボク土)において1998年に実施した。1998年については乾燥牛糞処理、無肥料処理および対照区ともに前年までと同じ処理を行い、そこに根粒非着生ダイズを栽培した。この圃場では、どの試験区にも共通して6年間に夏作としてスイートコーン(品種:ハニーバンタム600)、陸稲(トヨハタモチ)、デントコーン(DL-250)、ギニアグラス(ナツカゼ)の4作物、秋作としてダイコン(耐病総太り)、冬作として大麦(カシマムギ)、ライ麦(ペトクーザ)を栽培しており、その作付け履歴は第1表に示した。なおこの間、作物の地上部(ダイコンは根部も含む)は圃場から搬出した。根粒非着生ダイズは、生物資源研究所窒素固定研究室でエンレイのEthyl Methyl Sulfonate処理により作出された突然変異系統En 1282を

第1表 家畜糞還元畑の作付履歴。

年次	夏作	秋作	冬作
1992	陸稲(トヨハチ)	—	大麦(カシムギ)
	スイートコーン(ハニーハム 600)		
1993	スイートコーン(ハニーハム 600)	—	大麦(カシムギ)
	陸稲(トヨハチ)		
1994	陸稲(トヨハチ)	—	大麦(カシムギ)
	デントコーン(DL-250)		
1995	デントコーン(DL-250)	ダイコン(耐病総太り)	ライ麦(ベトラーザ)
1996	ギニアグラス(ナカビ)	ダイコン(耐病総太り)	ライ麦(ベトラーザ)
1997	ギニアグラス(ナカビ)	ダイコン(耐病総太り)	—
1998	根粒非着生ダイズ (En1282)		

第2表 植物体試料の生育ステージと部位。

作物	生育ステージ	採取日	試料部位
ギニアグラス	1 番草	7 月 24 日	全草
	2 番草	9 月 10 日	全草
ダイズ	開花始期	7 月 21 日	全草
	最大繁茂期	8 月 18 日	全草
	収穫期	9 月末～10 月初	茎, 莢, 豆

第3表 家畜糞連用条件での根粒非着生ダイズの生育期地上部重と葉面積指数。

乾燥牛糞 施用量 (kgN/ha)	地上部重 (kg/ha)		葉面積指数	
	開花始期	最大繁茂期	開花始期	最大繁茂期
0	518a	3470a	1.1a	4.0a
192	575a	4420ab	1.4ab	4.8ab
384	932bc	5584cd	2.1bc	6.4bc
576	945bc	5954cd	2.1bc	6.5c
768	1060cd	5517cd	2.5c	5.7bc
960	1236d	6412d	2.9c	7.2c
対照	704ab	5209bc	1.7ab	6.2b

各列について同一のアルファベットのついた平均値は LSD 法により 5%水準で有意差がないことを示す。

開花始期：7月21日。最大繁茂期：8月18日。

用いた (Francisco and Akao 1993)。本系統は形状、草型、倒伏程度、開花時期等はエンレイと変わらないが、土壌窒素含量が低い土壌では、成熟時期はエンレイよりやや早く、百粒重はエンレイより少々小さい等の違いが見られる系統である。ダイズ播種は乾燥牛糞施用後6日目(1998年6月2日)に行った。栽植密度は、70×15 cmで1カ所3粒播種とし、出芽後間引きを行って1本立てとした。生育調査は、開花始期(7月21日)および最大繁茂期(8月18日)に9株を採取して行った。9月末～10月初にかけて試験区中央の3畦×2.5 mを収穫し、収量調査を行った。試験規模は、1区30 m²、2反復で実施した。

2. 土壌と植物体中の無機態窒素の測定

植物体中の無機態窒素の分析には、第2表にまとめた植物体を乾燥貯蔵した試料を用い、定法に従って乾燥試料1 gを50 mLの純水で抽出した(木方 1990)。無機態窒素の定量には、イオンクロマトグラフィーを用いるのが一般的であるが、本試験ではオートアナライザー(TRAACS 800, Bran+Luebbe Inc.)による比色分析を行った。オートアナライザーによる硝酸態窒素の測定精度を検証するため、同じ試料をイオンクロマトグラフィー(TOA Ion Analyzer IA-100)で分析し比較した。また、土壌中の無機態窒素の分析には、ダイズ播種前、播種後(6月12日)およびダイズ収穫後10月12日に、0-60 cmの土層から連続的に採取が可能な採土器を用いて採取した土壌を用い、風乾後秤量し、定法に従って2 Nの塩化カリで抽出

し、オートアナライザー TRAACS800での比色分析により定量した。土壌中の無機態窒素の存在量は、抽出液における濃度と層別の土壌重量から算出した。

3. 非着生ダイズと他作物との窒素吸収量の比較

非着生ダイズおよび6年間に栽培した各作物の窒素吸収量は、収穫後各植物体中の全窒素をNC-アナライザー(住化分析センター)により測定し、それと乾物重より算出した。非着生ダイズ以外はそれぞれ年次間の平均値を求め、乾燥牛糞施用した5区の中の最大窒素吸収量をもって、比較した。

結 果

1. 根粒非着生ダイズの生育特性

生育期間中の根粒非着生ダイズの地上部重は、開花始期までは乾燥牛糞施用量の増加に伴ったほぼ直線的な増大を示したが、最大繁茂期では384 kg N/ha以上の施用水準間の差は縮小した(第3表)。最大繁茂期における葉面積

第4表 根粒非着生ダイズの収穫期地上部重、主茎長、主茎節数、分枝数及び収量構成要素。

乾燥牛糞 施用量 (kgN/ha)	収穫期 地上部重 (kg/ha)	主茎長 (cm)	主茎節数 (個)	分枝数 (本)	収量構成要素		
					莢数 (莢/m ²)	1 莢粒数	百粒重 (g)
0	2756a	42.4a	12.8a	4.1a	434.2ns	1.7ns	18.7a
192	4750b	53.3b	13.7b	5.2bc	659.3ns	1.8ns	24.2b
384	5948de	57.4bc	13.8b	5.4c	722.0ns	1.9ns	27.7bcd
576	5832cd	59.6bc	14.1b	5.6c	690.7ns	1.9ns	29.5cde
768	6035e	65.4c	14.2b	5.0bc	673.6ns	1.8ns	33.1e
960	5795c	65.5c	14.4b	4.8abc	639.8ns	1.9ns	31.3de
対照	4765b	54.4b	13.3a	4.4ab	635.1ns	1.9ns	26.1bc

各列について同一のアルファベットのついた平均値は LSD 法により 5%水準で有意差がないことを示す。

第1図 家畜糞連用条件での根粒非着生ダイズの収量性。

指数 (LAI) は、384 kg N/ha 区において 6.4 と高い値であり、384 kg N/ha 以上の施用区では極めて旺盛な生育を示した。しかしながら、第4表に示した主茎長、主茎節数および分枝数が示すように、768 kg N/ha 以上の施用水準で徒長傾向にあり、8月の台風に伴う強風によりこれらの区では倒伏が見られ（これらの区については支柱を立て試験を継続）、折損等による分枝数の減少が見られた。根粒非着生ダイズの子実収量は、384 kg N/ha 施用水準までは乾燥牛糞施用量の増加に伴って直線的に増大し、384 kg N/ha 施用水準では試験区中の最大収量に当たる 3.6 t/ha (15%含水率) であった。しかし、それ以上の施用水準において有意差は認められなかった (第1図)。収量構成要素をみると、莢数や1莢粒数については試験区間で有意差は見られなかったが、百粒重は 768 kg N/ha 施用水準までは増大する傾向にあった (第4表)。

2. 根粒非着生ダイズの窒素吸収と窒素代謝

乾燥牛糞連年施用区における非着生ダイズの窒素吸収量と施肥前および収穫後の跡地土壌中の無機態窒素量 (0—60 cm) を第2図に示した。窒素吸収量は子実収量と同様に 384 kg N/ha 施用水準までは直線的に増大するものの、それ以上の施用水準では有意差は認められず、230—250 kg N/ha であった。なお、ここで示した窒素吸収量は、茎、莢および子実の合計値であるが、そのうち 91—93% は子実が占めた。施肥前および跡地土壌の無機態窒素は乾燥牛糞施用水準に伴ってほぼ直線的に増大した。

植物体中の無機態窒素成分については、イオンクロマトグラフィーと TRAACS800 の両法による分析値はほぼ一致しており、TRAACS800 の土壌無機態窒素測定法による植物体中の無機態窒素成分の測定が可能であることが示された (データ省略)。

開花始期、最大繁茂期におけるダイズ植物体中の全窒素、硝酸態窒素、アンモニア態窒素濃度および地上部吸収窒素量を第5表に示した。全窒素、硝酸態窒素およびアンモニア態窒素の 960 kg N/ha 乾燥牛糞区/無肥料区の比は、開花始期ではそれぞれ 1.4、13.7、および 4.0 であり、また最大繁茂期ではそれぞれ、1.6、27.0 および 2.4 であった。このように、これらの生育ステージでは乾燥牛糞施用による硝酸態窒素の増加が顕著であり、その最大値は開花始期で約 4000 ppm、最大繁茂期で約 2000 ppm であった。しかし、収穫期には硝酸態窒素およびアンモニア態窒素濃度ともに低下し、特に子実および莢殻の硝酸態窒素濃度は 10 mg N/kg 以下であった (第6表)。収穫時の茎には乾燥牛糞施用水準に伴う硝酸態窒素濃度の増加が見られたが、その値は開花始期や最大繁茂期を大きく下回った。なお、384 kg N/ha 乾燥牛糞区で見ると、開花始期および最大繁茂期の地上部窒素吸収量は、収穫時に茎・莢・子実中存在する窒素のそれぞれ 16%、81%に相当していた。

第2図 家畜糞連用条件での根粒非着生ダイズの窒素吸収量と家畜糞施用前および収穫跡地の土壌無機態窒素量。

第5表 家畜糞連用条件での根粒非着生ダイズの生育期における窒素組成。

乾燥牛糞施用量 (kg/ha)	開花始期				最大繁茂期			
	全窒素 gN/kg	硝酸態窒素 mgN/kg	アミノ酸態窒素 mgN/kg	窒素吸収量 kgN/ha	全窒素 gN/kg	硝酸態窒素 mgN/kg	アミノ酸態窒素 mgN/kg	窒素吸収量 kgN/ha
0	31±1	273±17	357±58	16±1	22±2	81±1	185±20	77±0
192	32±2	821±216	1445±125	18±3	27±1	549±93	286±35	119±6
384	39±1	1919±250	852±366	36±3	33±0	1400±140	390±4	182±12
576	41±1	2612±30	834±363	38±2	35±0	1801±6	469±24	206±9
768	41±3	3851±139	1235±599	43±4	35±1	2303±55	440±2	192±8
960	43±1	3729±278	1426±33	53±6	35±0	2189±55	446±37	226±20

開花始期：7月21日。最大繁茂期：8月18日。

第6表 家畜糞連用条件における根粒非着生ダイズ収穫物の部位別窒素組成。

乾燥牛糞施用量 (kg/ha)	子実			茎			莢殻			窒素吸収量 kgN/ha
	全窒素 gN/kg	硝酸態窒素 mgN/kg	アミノ酸態窒素 mgN/kg	全窒素 gN/kg	硝酸態窒素 mgN/kg	アミノ酸態窒素 mgN/kg	全窒素 gN/kg	硝酸態窒素 mgN/kg	アミノ酸態窒素 mgN/kg	
0	50±2	trace	71±9	3±0	trace	58±2	5±0	trace	85±8	67±3
192	58±0	trace	89±19	4±0	trace	69±1	7±1	trace	163±58	156±4
384	63±1	trace	69±18	4±0	18±7	66±18	7±0	trace	110±27	225±6
576	66±1	trace	79±14	5±0	96±30	79±21	9±1	trace	146±34	234±10
768	67±2	trace	78±9	6±1	331±99	135±52	9±0	trace	192±26	248±3
960	67±2	trace	86±17	6±1	444±98	113±55	8±0	trace	152±23	233±15

trace < 10 mg N/kg.

3. 他作物との窒素吸収量の比較

7ヵ年の試験で得られた各種作物の最大窒素吸収量を第3図に示した。ギニアグラスは1番草, 2番草合計で300 kg N/haと最も高い値を示し, 根粒非着生ダイズの248

kg N/haがこれに続いた。以下, 大麦, ライ麦およびダイコンが170 kg N/ha程度, デントコーンが150 kg N/ha, スイートコーンが130 kg N/ha, また陸稲では100 kg N/haという窒素吸収量であった。なお, ギニアグラ

第3図 家畜糞連用条件での供試作物の最大窒素吸収量。

図中の縦線は s.e. で、年次間の標準誤差、根粒非着生ダイズについては単年度の値。

第7表 家畜糞連用条件におけるギニアグラス収穫物の窒素組成。

乾燥牛糞施用量 (kg/ha)	1 番草			2 番草			窒素吸収量 kgN/ha
	全窒素 gN/kg	硝酸態窒素 mgN/kg	アミノ態窒素 mgN/kg	全窒素 gN/kg	硝酸態窒素 mgN/kg	アミノ態窒素 mgN/kg	
0	—	—	—	7±1	56± 21	32± 8	17±5
192	19±1	213±164	31± 9	7±1	14± 3	37± 4	62±4
384	21±0	1058±111	43±10	12±1	348± 227	57± 2	145±5
576	27±1	3759±685	45±10	18±4	3280±2245	53± 3	215±4
768	32±1	7305±797	59± 8	19±0	4166± 601	65±19	236±7
960	33±2	7294±531	53± 9	22±2	6089± 19	71±13	299±19

1 番草：7月24日。2 番草：9月10日。

スは第7表に示すように収穫物の硝酸態窒素濃度が1, 2番草ともに乾燥牛糞施用水準に応じて顕著に増加し、最大窒素吸収量を示した960 kg N/ha 乾燥牛糞施用区では2番草でも6000 mg N/kgを上回る値であった。

考 察

エンレイの突然変異根粒非着生系統 En 1282 は7 ヶ年にわたり乾燥牛糞施用を連用した条件で、3.6 t/ha の子実収量を示した。残念ながら本試験では、同一圃場で根粒を着生するエンレイの栽培を行っていないことから、根粒着生系統と非着生系統との直接的な収量の比較はできない。しかしながら、近接圃場においてほぼ同じ播種時期に化学肥料 (NPK 30—100—100 kg/ha) で栽培されたエンレイの収量が3.0 t/ha 程度であったことを考慮すれば、上記収量は満足すべき水準に達していたものと考えられる。しかし、葉の黄化脱落が近接する同播種時期のエンレイに比べ10日程度早く、また100粒重も384 kg N/ha 水準で27.7 g と、近接着生ダイズの29.2 g と比較すると多少小粒化する傾向にあった。En 1282 は最大繁茂期までは極めて旺

盛に生育していたことから、早期の葉の黄化脱落や子実の小粒化は最大繁茂期以降の栄養条件の悪化の可能性を示唆すると考えられる。これらは、収量成立における根粒の寄与度の評価とも関連する点であり、今後さらに検討が必要であろう。

次に、窒素回収という面から見ると、根粒非着生ダイズの最大窒素吸収量は248 kg N/ha と単一作物としては、極めて高い能力を示す。しかも、地上部窒素吸収量に占める可収穫部分 (子実) の割合は90%以上と高い。ちなみに、デントコーンの雌穂の地上部窒素吸収量に占める割合は60%前後、またダイコンの根部分の割合は45%程度に過ぎない。収穫残さの耕地還元は、それそのものが環境負荷を増大させることにもつながることから、その窒素吸収量の高さに加えて、地上部吸収窒素に占める可収穫部分の高い割合は、根粒非着生ダイズの特筆すべき特徴であると考えられる。作付跡地土壌 (0—60 cm) の残存無機態窒素濃度は、乾燥牛糞施用量の増加に伴い直線的に増大した。窒素吸収量は384 kg N/ha 以上の乾燥牛糞施用水準ではほとんど増加しなかったことから、これ以上の施用水

準では窒素の回収率が大きく低下することになる。このため、環境負荷という面からも 384 kg N/ha 程度の施用水準が、6 年程度連用を行った場合の適正量であると推定される。なお、累積効果を期待できない連用初期段階においては、施用量の増加が必要であると考えられるが、これは別途検討する必要がある。

ところで、7 年間にわたる連用条件で栽培した 8 種の作物の中で、ギニアグラスが最大の地上部窒素吸収量を示した。しかしながら、収穫物は非常に高い濃度の硝酸態窒素を含んでおり、最大窒素吸収量を示すような家畜糞施用条件では、明らかに家畜飼料としては不適な水準にある。このような窒素過剰条件下での植物体中の硝酸態窒素濃度の上昇はソルゴーにも認められており (飯島ら 1996)、家畜糞の飼料生産における利用拡大を阻む原因ともなっている。家畜飼料を目的とする際には、乳牛の硝酸中毒防止のため飼料中の硝酸態窒素濃度が厳しく制限されており (吉田 1994)、たとえば、2000 mg N/kg 硝酸塩が含まれた飼料を与える場合は総飼料の 50% に制限される。ギニアグラス収穫物がこの基準をクリアするためには、乾燥牛糞 384 kg N/ha 水準以下の施用量に限定される。その場合のギニアグラスの地上部窒素吸収量は、145 kg N/ha に過ぎず、化成肥料区の収量を大きく下回りほとんど実用的ではない。一方、この施用水準での根粒非着生ダイズの窒素吸収量は 225 kg N/ha であることから、実際的な利用場面では根粒非着生ダイズがギニアグラスの窒素回収能を大きく上回ると言える。また、硝酸態窒素濃度についても、最大繁茂期の 768 kg N/ha 以上の施用水準では家畜の飼料としての基準を上回るものの、収穫物の硝酸態窒素はほとんど問題にならない水準にまで低下する。

このように、根粒非着生ダイズは小粒化を除けば通常のダイズとほぼ同じ形質を有しており、人間の食料としての利用が可能と考えられ、さらに窒素回収作物として非常に高い能力を有すると言える。搾油ダイズかす等の副産物は重要なタンパク質濃厚飼料であるが、現在その供給の大半を海外に依存している。家畜糞還元畑へ根粒非着生ダイズを導入することは、高い窒素吸収能による環境負荷軽減という直接的な効果に加えて、生産物を家畜飼料として利用することによって畜産経営系外への飼料依存を少なくし、その結果系内での物質循環を促進させるという二次的な効果も期待できる。

引用文献

- Francisco, P.B.Jr. and S. Akao 1993. Autoregulation and nitrate inhibition of nodule formation in soybean cv. Enrei and its nodulation mutant. *J. Exp. Bot.* 44 : 547-553.
- 飯島昭人・松浦一人・藤本順子・岩瀬伸夫 1996. 分析依頼粗飼料の硝酸態窒素濃度—ソルゴーに対する窒素施用量と硝酸態窒素の関係—。畜産の研究 50 : 693-697.
- 木方展治 1990. イオンクロマトグラフィー。植物栄養実験法編集委員会編, 植物栄養実験法。博友社, 東京。148.
- 熊澤喜久雄 1999. 地下水の硝酸態窒素汚染の現況。土肥誌 70 : 207-213.
- Sinclair, T.R. and C.T. de Wit 1975. Photosynthate and nitrogen requirements for seed production by various crops. *Science* 189 : 565-567.
- 築城幹典・原田靖生 1996. 酪農経営における物質循環の定量的な把握に関する研究 (1) 窒素フロー量の推定。システム農学 12 : 113-117.
- 吉田宣夫 1994. 粗飼料の安全性。自給飼料品質評価研究会編, 粗飼料の品質評価ガイドブック。日本草地協会, 東京。95-100.

Nitrogen Uptake and Yielding Ability of Non-nodulating Soybean Genotype (En1282) under Organic Nitrogen Application (Dried Cattle Feces) : Junko TAZAWA*, Kazuyuki MATSUO, Kazuei USUKI and Hiroyuki YAMAMOTO (*National Agricultural Research Center, Tsukuba 305-8666, Japan*)

Abstract : The nitrogen uptake and yielding ability of non-nodulating soybean genotype (En1282) were investigated under field conditions. Dried cattle feces were applied at levels ranged from 192 to 960 kg N/ha for seven years. No-fertilizer and inorganic fertilizer treatments were used as controls in this experiment. The grain yield of non-nodulating En1282 increased as the application of cattle feces was increased up to 384 kg N/ha. The maximum grain yield of non-nodulating soybean was 3.6 t/ha, and the maximum nitrogen uptake was 250 kg N/ha. Nitrogen uptake of upland rice, maize (sweet corn), maize (dent corn), radish, wheat, rye, guinea grass and non-nodulating soybean, cultured in the same field over a seven-year period, were compared. The nitrogen uptake ranged from 100 to 300 kg N/ha among the crops; it was lowest in upland rice, and highest in guinea grass, followed by soybean. The nitrate content of guinea grass was very high and exceeded the toxic limits for animal feed. In soybean, the shoot nitrate level was high and close to toxic limits during flowering, but nitrate levels of grain, pod and stem were low at maturity. This fitted for animal feed. Our results indicate that non-nodulating soybean can be effectively used to retrieve inorganic nitrogen that is derived from organic nitrogen (such as animal feces), and can play some role in reducing nutrient load on the farming systems.

Key words : Cattle feces, Guinea grass, Nitrate, Nitrogen uptake, Non-nodulating soybean.