“Weed Science” 第44巻 3 および 4 号の内容紹介

沈 利星*・三浦 励一**・石川枝津子***
橘 雅明****・内野 彰****・石坂 真澄*****

アメリカ雑草学会誌 “Weed Science” の第44巻 (1996年) 3 および 4 号には、掲載順に以下の項目に分類される合計80編の論文が掲載されている。

1. 生理学・化学・生化学……………14
2. 雑草生理学・生態学……………28
3. 雑草防除法・除草剤利用技術……………22
4. 土壌・大気・水 ……………8
5. Special Topics ……………2
6. シンポジウム ……………6

各項目末尾の数字はそれぞれの論文数を示す。

抄訳は 1 と 6 を沈, 2 を三浦と石川, 3 を橘と内野, 4 および 5 を石坂が担当した。本文中の括弧内の数字は末尾に配列した論文の番号である。

1. 生理学・化学・生化学

ヒメカモジグサの茎葉からの nicosulfuron 吸収は 5 葉期より 1 葉期で多かったが、殺草効果は 5 葉期で高かった。薬剤の吸収、移行、蓄積は高温において、また、尿素-遼酸アンモニウム液肥の添加により増加されるが、土壌水分の影響はなかった (67)。

セイバンモロコシを使った生物検定と ^{14}C -nicosulfuron を使った実験から、葉面に処理された nicosulfuron は根または地下茎へ下部移行し、そこから外に放出されて隣接したソルゴムやトウモロコシの幼根の伸張を阻害することが解った (68)。

Diclofop によるカラスムギの防除効果が tribenuron の同時処理により減少される要因を調べた。

Tribenuron は diclofop の作用点 (acetyl-coA-carboxylase) への影響、代謝、葉面からの吸収には影響せず、diclofop の処理部位から分裂組織への下部移行を減少させるからであるとした (69)。

Euphorbia esula における除草剤の吸収を増加させる補助剤を調べた。尿素硝酸アンモニウムは imazethapyr の cuticular wax への結合を減少させることで薬剤の吸収を増加させた。2, 4-D の吸収は ADE40 と Silwet408 を 3 : 1 混合した場合最大であった。ピクロラム溶液を pH 7 に調整し、硫酸アンモニウムを添加することで吸収は増加された (70)。

カラスムギの群落 UM33 におけるフェノキサプロップ-P に対する抵抗性は部分優性を示す一つの核遺伝子系により支配された。異なる交差抵抗性を持つ UM 1 群落との F_2 は全てが抵抗性を示し、両群落の抵抗性は同一の遺伝子がコードしていると結論した (71)。

Abutilon theophrasti による ^{14}C -グリホサートの吸収は噴霧粒子の大きさが大きいほど、体内移行は噴霧粒子が小さいほど増加された。しかし、薬剤の吸収と移行量を決定するのは噴霧粒子の大きさや数よりは濃度であり、濃度が高いほど増大された (72)。

Triflusaluron によるイチビの防除効果が Scoil または Sylgard309 と尿素硝酸アンモニウムの同時処理で高くなったことは、主な吸収部位である双葉からの吸収の増大によると考えられる (73)。

ダイズに imazethapyr を処理すると thifensulfuron の薬害と *in vivo* での acetolactate synthase (ALS) 活性の阻害が大きくなり、sulfonylurea 耐性 (Asgrow3200) と感受性 (Williams82) の両品種でともに見られた。*in vitro* ALS 活性における両剤の共力的作用は見られなかったことから、共力的効果は蓄積された ALS の阻害によるものであると判断した (115)。

Cowpea において imazethapyr 処理により ALS の

* 筑波大学応用生物化学系

** 京都大学農学部

*** 農林水産省北海道農業試験場畑作研究センター

**** 農林水産省東北農業試験場

***** 農林水産省農業環境研究所

le-sung Shim*, Reiichi Miura**, Etsuko Ishikawa***, Masaaki Tachibana****, Akira Uchino****, and Masumi Ishizaka***** : On “Weed Science” Vol. 44, No 3 and 4.

in vivo 活性が低くなったが、72時間後に回復された。吸収された薬剤は時間の経過とともに水酸化物やその抱合体へ代謝され、この代謝能力が cowpea の耐性の根拠であるとした (116)。

アメリカの Oregon 州の Willamette Valley 由来の 2 種のカラスムギの生態種において diclofop 抵抗性機構を調べた。抵抗性は薬剤の吸収、移行、または代謝の差とは関係せず、diclofop による acetyl coA carboxylase の阻害に関連した。Fenoxaprop との交差抵抗性に生態種間の差が見られた (117)。

有毒性アルカロイドの濃度の正確な定量に必要な試料採集方法を *Delphinium barbeyi* を使って検討した。有毒植物の毒性に関する正確な情報を集めるためには植物の多様性、試料採集の過程、試料の大きさなど有効な分析方法の検討が必要であることがわかった (118)。

Amaranthus rudis の imazethapyr 抵抗性種は感受性種に比べて130倍も高い抵抗性を示し、ALSを50%阻害する濃度は520倍も高かった。また、植物または酵素レベルにおいて sulfonurea 系の除草剤と交差抵抗性を表した (119)。

白色光で育てた *Cuscuta planiflora* の幼植物体に赤色光と近赤外光を周期的に照査した。茎は赤色光の周期では負の重力屈性を示し、近赤外光の周期では逆正の重力屈性を示すことからフィトクロムにより調節されていることを示唆した (120)。

茎葉処理時 sulfentrazone の活性に及ぼす界面活性剤の影響を調べた。界面活性剤の添加により全般的に殺草薬効は高くなったが、界面活性剤が cuticular wax による薬剤の吸収障壁をなくしたからである (121)。

2. 雑草生理学・生態学

発芽時期と密度が異なる雑草の同齢個体群による雑草害を time density equivalent として標準化し、雑草防除による利益を播種後の時間の関数として表すことによって、最適除草時期と除草法を決定するモデルを作成した (74)。

雑草が集中分布する場合のコドラート法による密度の調査において、一定個体数以上か未満かのみを記録するなど、全数計数に代わるいくつかの方法の不偏性と誤差をシミュレーションにより比較し、実用可能性を検討した (75)。

コムギ畑における雑草害を生育初期の雑草葉面積に基づいて予測する回帰モデルは、雑草密度に基づくモデルよりも正確な予測値を与えた。雑草葉面積は写真や器具を用いずに視覚的に記録したほうがよい結果が得られた (76)。

シロザのトリアジン抵抗性バイオタイプは感受性バイオタイプよりもベンタゾン、bromoxynil など他の除草剤に対する感受性が高く、負の交差抵抗性を示した。除草剤のない場合の成長は感受性バイオタイプに劣っていた (77)。

ハマスゲ、ショクヨウガヤツリおよびセイバンモロコシの栄養繁殖体の萌芽およびワタの発芽に及ぼす温度の影響を調べた。萌芽速度は発芽速度について用いられている 4 パラメータで表現し、温度に対して回帰分析を行った (78)。

トウモロコシ畑において、イチビの種子の散布後の被食による消失率は1日あたり最大57%に達した。ネズミ、ナメクジおよび数種の昆虫が捕食者と推定された。被食率は種子密度の増大にともない指数的に減少した (79)。

合衆国各地由来のマルバアメリカアサガオを栽培した結果、採集地の緯度が高いほど発芽から開花までの期間が短く、成熟時のバイオマスが大きかった。除草剤感受性にも変異がみられたが、緯度との関係はなかった (80)。

既存のコムギの成長モデルを変形し、ブタクサとの光競合によるサイトウの減収を予測するモデルを作成した。変数はブタクサの密度と発芽時期とした。モデルと圃場実験での実測値はよく一致した (81)。

雑草の密度分布は負の二項分布に従うという仮定のもとで、コドラート法による調査を効率化するため、逐時サンプリング法の適用を検討した。必要サンプル数は調査の過程で逐時算出した分布集中度に基づいて決定した (82)。

ギリシアのコムギおよびオオムギの圃場で、クサヨシ属雑草 2 種の密度が収量に及ぼす影響を調べた。高密度のクサヨシ類はコムギの収量を36~39%減少させたが、オオムギの収量には影響を与えなかった (83)。

雑草的な灌木メスキートの一種に対する摘葉および clopyralid 処理後の植物体内の炭水化物の動態を調べた。枝および根の非構造的炭水化物の量は新葉の展開に伴い減少したが、その後増加して処理前の

レベルに戻った (84)。

フロリダに侵入した帰化雑草 *Solanum viarum* の発芽率および発芽速度に対する光、温度、pH、浸透ポテンシャル、播種深度、刺傷処理、硫酸処理、熱湯浸漬処理、遼酸カリウム、ジベレリン及びエテフオンの影響を調べた (85)。

合衆国南部で採集したショウジョウソウを単植またはラッカセイと混植して生育特性を調べた。開花までの日数、個体サイズおよびラッカセイの減収程度はルイジアナ産の系統で大きく、次いでフロリダ、ジョージア産の順となった (86)。

ソルガム、ライムギなどの被覆作物が雑草の発芽および成長に及ぼすアレロパシーを調べた。混植実験においては、根部を多孔質の膜で、地上部を糸を張った枠で仕切ることにより、競合とアレロパシーの影響の分離を試みた (87)。

カルフォルニアのトウモロコシ圃場から採取してきたイヌビエの種子を、発芽時期により六つのコーホートにわけ、競争の無い条件下で栽培して、形態及びフェノロジーを調査した。その結果、従来の調査より多量の集団内変異が含まれることを明らかにした (122)。

Asclepias syriaca の発生条件を明らかにするために、耕起方法の組み合わせによる土壤中の種子の垂直分布をシミュレーションし、さらに、異なる土壤深度からの *Asclepias syriaca* の出芽力を検定した (123)。

合衆国南西部の乾燥地帯におけるシヨクヨウガヤツリの発生を degree-day (度日) モデルによって予測するために、カルフォルニア7ヵ所とアリゾナ3ヵ所の実験圃場で2年間にわたりカルフォルニア遺伝子型とアリゾナ遺伝子型の塊茎からの発生と温度の関係を調査した。モデルにより発生予測は可能であったが、二つの遺伝子型で適合するモデルが異なった (124)。さらに土壤水分の影響を明らかにするために湿潤と乾燥条件下でカルフォルニア遺伝子型とアリゾナ遺伝子型の塊茎からの発生と温度の関係を調査した。灌水条件によってモデルの適合度が異なった (135)。

オナモミの MSMA の抵抗性バイオタイプの水分利用効率は、コントロール条件下では感受性タイプより良かったが、圃場でのワタとの競争条件下では感受性タイプの方が効率が良かった。しかし、抵抗性

タイプは感受性タイプよりワタの収量を減少させた (125)。

温室条件で、アメリカアサガオとダイズを単植と混植条件で栽培して土壤処理剤 imazaquin 及び chlorimuron plus metribuzin の効果を検討した。どちらの除草剤もアメリカアサガオの水分利用効率を減少させた。また、単植と混植のどちらの条件下でも除草剤の処理によってアメリカアサガオの生育が阻害された (126)。

ダイズの熟期や収量に対する *Rhizoctonia solani* の被害がオナモミ、アメリカツノクサネム、セイバンモロコシが発生する条件でどのように変化するかを調べた。ダイズの熟期と収量は雑草種の影響を受けたが、病原菌の接種効果は年次によって異なった (127)。

カラスムギの triallate 抵抗性の圃場選抜個体と自殖系統は、triallate 及び triallate と化学的に関連した diallate、関連しない difenzoquat に対して感受性個体より抵抗性が大きかった。また、¹⁴C でラベルした triallate と difenzoquat の吸収と転流過程は抵抗性と感受性の自殖系統間で異なっていたが、二つの除草剤間の差は小さかった (128)。

Amaranthus rudis の triazine 抵抗性と感受性バイオタイプの競争効果を密度と二つのバイオタイプの比率を変えて調査した。感受性タイプは抵抗性タイプに対して競争に強かった。また、感受性タイプでは、その比率や全体の密度が増加するとタイプ内で競争が生じた (129)。

圃場試験で、土壤処理剤 imazaquin か chlorimuron plus metribuzin の処理によるアメリカアサガオのダイズに対する競争効果が検討された。除草剤処理によってアメリカアサガオの生育が阻害され、ダイズに対する競争効果が減少し、初期除草の必要期間が短縮した (130)。

トウモロコシを狭畦で栽培することによって発生時期の遅いイヌビエ、アオゲイトウ、シロザ、エノコログサなどの雑草種の生育が抑制され、通常栽培より収量が増加した。しかし、トウモロコシを密植で栽培した場合は、トウモロコシ個体間に競争が生じて収量が減少した (131)。

2,4-D か dicamba のいずれかが使用されているコムギ畑において、野生カラシナの auxin-型除草剤抵抗性と感受性のバイオタイプの生育と種子生産量の

違いを調査した。結果は2,4-Dの使用が抵抗タイプへの強い選択圧になることを示唆した。現在プレリーにおいて、長期的なそれらの除草剤の使用にもかかわらず抵抗性タイプが生じていないのは、元々の集団内の抵抗性タイプの頻度がきわめて低いためと推察された (132)。

トウモロコシの収量を減少させないセイバンモロコシの根茎の限界最小密度は畦9.8m 当たり3個体、種子由来の個体では128個体であった。トウモロコシの密度を増加するとセイバンモロコシの実生の生育は抑圧されたが、トウモロコシの収量への影響は認められなかった (133)。

異なる地域、異なる年次に採種された *Taeniatherum caput-medusae* の種子の発芽過程における根鞘毛の発生を異なる温度条件で調査した。根鞘毛の発達は発芽過程と関連しており、実生の定着における役割が示唆された (134)。

3. 雑草防除法・除草剤利用技術

バミューダグラスの中の *Digitaria sanguinalis* とオヒシバの防除は、投薬量を低減したプロジアミンあるいは oryzalin の出芽前処理、および MSMA、あるいは MSMA+メトリブジンの出芽後処理の体系処理より防除が可能であった (88)。

ヒマワリの減収率は個体あたりの *Orobancha cernua* 発生数 (BIS) と正比例した。ヒマワリの減収量は作物と雑草のバイオマスおよび BIS の関係式で示され、ha あたりの除草コストが40ドルで収量水準が2000kg の場合、経済的許容限界の雑草個体数は約1.5個体 (BIS) であった (89)。

移植トマト栽培において前年の秋播種したライムギによる雑草の抑制が検討された。ライムギの残渣はトマト移植後、最低4～5週間除草区並に雑草を抑制した (90)。

水分欠乏、低温および落葉のストレス条件下で生物防除病原体の *Botryosphaeria ribis* によるカブテの防除効果は高まった (91)。

シロザの防除において、微生物除草剤として用いた *Ascochyta caulina* の処理は、処理後の湿潤な期間が長いほど、より葉を壊死させ防除効果が高かった。トウモロコシにおいては処理により競合による減収を防止した (92)。

ラッカセイ栽培における AC263, 222 の出芽後処理

は一年生広葉雑草に対してパラコート+ベンタゾンの慣行体系処理と同等以上の防除効果を示した (93)。

コムギ-休閒の輪作体系におけるセイヨウヒルガオの防除が経済的側面から検討された。休閒期に3週間毎の耕うん除草と1～2回の2,4-D 散布を行う処理が、除草コストと収穫物収入の関係から、最も利益が多かった (94)。

Euphorbia esula に虫こぶを作る *Spurgia esulae* の卵および幼虫の生存率は、葉緑体の遺伝子型により影響を強く受け、遺伝子型と感受性の差異との関係が示唆された (95)。

コムギ作における *Lolium rigidum* の防除は、除草剤の効果が不安定な場合でも競合に強い品種を用いることにより、安定した収量を確保し、結果として低コストを実現することが示唆された (96)。

トウモロコシ栽培におけるセイバンモロコシ防除の nicosulfuron の使用について、雑草の発生密度が高く、投薬量が多い場合にトウモロコシの生育が抑制される現象が確認された (97)。

クズに対する *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* を利用した生物防除が検討された。病原菌の効果は生育ステージが若いもので高かった。野外実験では晩春期の1回散布が早春の数回散布と同等の効果を示したが、3ヶ月後のクズの再生は無処理区と差異が認められなかった (98)。

トウモロコシとダイズ栽培における雑草防除に4年間 WEEDSIM を適用した結果、慣行の除草体系に比べ、適切な防除、収量の維持、除草剤使用量・コストおよび環境負荷の低減、収益の増加をもたらした (99)。

ダイズの雑草 *Solanum ptycanthum* は、imazethapyr とメトラクロールにより最初の房の漿果の結実が抑えられ、総漿果生産量が減少した。生産された種子の発芽力に関しては抑制が見られなかった (136)。

トウモロコシで畝たて耕耘を行ったところ、年2回の耕耘だけでは3年後に1年生雑草が10倍に増加した。除草剤処理を組み合わせた場合と比較すると収量が64%に減少した (137)。

耕起方法、除草剤、殺虫剤、殺菌剤の投入量をワタ栽培で標準レベルと低レベルで比較した。除草剤の投入量を低下させると雑草量がやや増加したものの、低レベルの投入量でも収量などには影響がなかった (138)。

トウモロコシに bioeconomic 雑草管理モデルを適用したところ、除草剤投入量が seed bank model で 27%, seedling model で 68% まで減少した。しかし、経済的利益性には大きな違いがなかった (139)。

イチビの病原菌 *Colletorichum coccodes* は、イチビ単一栽培条件ではイチビの種子生産などにほとんど影響がなかった。しかし、ダイズと 1:1 で混植した場合には種子生産量が平均で 60% に減少した (140)。

短日条件でロゼット状の生育をするセイヨウトゲアザミでは、短日条件となる 8 月にグリフォサート処理を行うことで、7 月に処理した場合の約 2 倍の防除効果が見られた (141)。

ダイズ栽培において、コムギ残渣を表層に 6~12 Mg/ha 施用することにより、アキノエノコログサの密度が 2~50% に抑制され、収量が 20~29% 上昇した (142)。

セイバンモロコシのトウモロコシに対する雑草害を、出芽後の無防除期間と完全防除期間の長さを変えて調べた結果、防除適期がトウモロコシ出芽後 3~6.5 週間の間にあることが判明した (143)。

寄生植物の *Orbanche aegyptiaca* と *O. cernua* は、トウガラシの数品種に対しては、20~30% の種子が発芽する一方でほとんど寄生が見られなかった。対照的にトマトに対しては 1% 以下の発芽であったが、寄生によって重大な障害を引き起こした (144)。

アブラナ科作物栽培とタマネギ栽培の雑草に対し硝酸アンモニウムによる防除を試みた。ナズナなど 4 種の雑草は感受性を示し、シロザなど 3 種の雑草は耐性を示した。アブラナ科作物とタマネギの収量には影響がなかった (145)。

4. 土壌・大気・水

ダイズ栽培におけるメトラクロールとメトリブジンの流出について、3 種の異なる耕起法に対するオニウシノケグサの vegetative filter strip (VFS) による効果を調べた。VFS により、慣行的耕起法における除草剤と土壌の流出は不耕起栽培と同等またはそれ以下に抑制された (100)。

Rimsulfuron と primisulfuron の水中における加水分解を pH 3~8、温度 5~35°C の範囲で室内試験により調べた。また、コロラド州の 6 種の土壌について両薬剤の吸着等温線を決定した。両薬剤の吸

着は土壌粘土含量とやや相関が認められ、また primisulfuron の吸着は有機物含量とも相関があった (101)。

ミシシッピー川デルタ地帯の一般的な農耕地土壌 2 種について、ペンタゾンとその分解物の収着を調べた。収着は代謝物の方が大きく、2-aminobenzoic acid に由来する ^{14}C の収着は低濃度においてペンタゾンの約 1000 倍であった (102)。

コンテナ苗生産で用いられる isoxaben とトリフルラルインの散水による流出について調べた。処理 5 日以内に施用量の各々 9.2% と 0.7% が流出水中に検出された。調整池中の両薬剤濃度は最初に最大となったが 60 日後には 1 ng ml^{-1} 以下となった (103)。

観賞植物のコンテナ栽培において用いられる 12 種の除草剤について、 C_{18} 固相抽出カートリッジ及びディスクによる回収率を種々の溶出条件で試験した。フルアジホップ及び大量の水を扱う場合を除きカートリッジ法の方が経済的で正確である (104)。

テネシー州における圃場試験において thiazopyr は不耕起栽培のダイズで 220 g ha^{-1} の施用により葉害が生じた。耕起栽培では 340 g ha^{-1} の施用で 2 年の内 1 回葉害が生じた。圃場における半減期は 12~14 日で輪作作物への影響は少ないことが示された (105)。

除草剤の施用後の残留濃度と雑草に対する残効性について作物による影響を調べた。clomazone の消失は作付けされたダイズに影響されなかった。一方、アトラジンとメトリブジンの消失は 1992 年には影響が認められなかったが、1993 年では作付けしていない圃場においてより速かった。これは土壌含水量の差異によると考えられた (106)。

テネシー州の 2 種の土壌における clomazone の消失について圃場及び室内試験により調べた。圃場における半減期は 5~29 日、また室内試験では平均 34 日であった。圃場試験において輪作の小麦にキャリアオーバーによる葉害の可能性が示唆された (146)。

5. Special Topics

地理統計学手法を用いてネブラスカ州東部のトウモロコシ及びダイズ圃場における広葉雑草種子集団の空間構造及び時間的安定性について 2 年間にわたり調査を行った。本手法は最大の効果を得る雑草制御戦略の選定に有用である (107)。

ダイズの葉腐病菌 *Rhizoctonia solani* の菌糸の成長及び菌核形成に対する acifluorfen、アラクロール、

グルホシネート, グリホサート, パラコート及びベンディメタリンの影響を室内試験及び圃場試験により調べた結果, すべての除草剤に抑制作用が認められた (108)。

6. シンポジウム

このシンポジウムでは, 作用部位から植物体内の移行と関連した合理的除草剤設計への接近方法を概略した (109)。

定量的構造活性相関 (QSAR) を利用したコンピューターによる分子設計の概略を説明した。一連の化合物の QSAR を算出するには活性と相関関係に利用可能な性質を知らなければならないが, 伝統的にまたは最近に使われている性質について言及した (110)。

阻害されると致命的である酵素の同定と除草活性を持つ酵素阻害剤設計戦略に必要な生化学的情報に焦点を合わせた。一つの酵素について様々な型の阻害剤の設計が可能であるが, 一例をあげて殺草効果と除草剤抵抗性発現の可能性の観点から長所と短所を論じた (111)。

光合成における光化学系 I 阻害剤の作用点 (結合部位) と QSAR についてアミド型阻害剤に限定して論じた。2-Cyanoacrylate 系は一連の強力な阻害剤であり, 結合領域内における阻害剤の機能基の空間的配列が結合親和性を決める決定的要因として見られた (112)。

化合物の分配係数と酸分離定数から節部移行性を予測できる数学的モデルを開発した。このモデルによりホルモンのような数多くの内生物質や大部分の除草剤の節部移行性が説明できる。また, 節部移行性農薬の設計にも応用できる (113)。

様々な作物と雑草における 8 種の triazolopyrimidine sulfonanilide 系の代謝安定性を調べた。全植物体活性は化合物の安定性が大きいほどまた ALS の I_{50} 値が低いほど増大された。シロバナチョウセンアサガオを使ったモデルにおいて in vitro での I_{50} 値と octanol-水分配係数 (clogp) が in vivo 活性に最も重要であった (114)。

原 文 題 目

No. 3

67) Effect of Growth Stage and Environment on

Foliar Absorption, Translocation, Metabolism, and Activity of Nicosulfuron in Quackgrass (*Elytrigia repens*). **Joseph A. Bruce, J. Boyd Carey, Donald Penner, and James J. Kells**447

68) Root/Rhizone Exudation of Nicosulfuron from Treated Johnsongrass (*Sorghum halepense*) and Possible Implications for Corn (*Zeamays*). **Nagabhushana G. Gubbiga, A. Douglas Worsham, and Frederick T. Corbin**455

69) Antagonism of Diclofop Control of Wild Oat (*Avena fatua*) by Tribenuron. **Roger J. Baerg, John W. Gronwald, Charlotte V. Eberlein, and Robert E. Stucker**461

70) Adjuvant Effects on Imazethapyr, 2,4-D and Picloram Absorption by Leafy Spurge (*Euphorbia esula*). **W. Mack Thompson, Scott J. Nissen, and Robert A. Masters**469

71) Two Distinct Alleles Encode for Acetyl-CoA Carboxylase Inhibitor Resistance in Wild Oat (*Avena fatua*). **Bruce G. Murray, Anita L. Brûlé-Babel, and Ian N. Morrison**476

72) Absorption and Translocation of Glyphosate in Aspen (*Populus tremuloides Michx.*) as Influenced by Droplet Size, Droplet Number, and Herbicide Concentration. **Shu Hua Liu, Robert A. Campbell, John A. Studens, and Robert G. Wagner**482

73) Influence of Adjuvants and Desmedipham plus Phenmedipham on Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) and Sugarbeet Response to Triflurosulfuron. **Robert J. Starke, Karen A. Renner, Donald Penner, and Frank C. Roggenbuck**489

74) A New Approach To Determine When to Control Weeds. **Antonio Berti, Claudio Dunan, Maurizio Sattin, Giuseppe Zanin, and Philip Westra**496

75) Scouting for Weeds, Based on the Negative Binomial Distribution. **Hervey J. Gold, Jeff**

- Bay, and Gail G. Wilkerson504
- 76) Canopy Measurements as Predictors of Weed-Crop Competition. **J. I. Vitta and C. Fernandez Quintanilla**511
- 77) Herbicide Susceptibility and Biological Fitness of Triazine-Resistant and susceptible Common Lambsquarters (*Chenopodium album*). **Robert J. Parks, William S. Curran, Gregory W. Roth, Nathan L. Hartwig, and Dennis D. Calvin**517
- 78) Temperature Thresholds for Bud Sprouting in Perennial Weeds and Seed Germination in Cotton. **Jodie S. Holt and Deborah R. Orcutt**523
- 79) Postdispersal Predation of Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) Seeds. **John Cardina, Heather M. Norquay, Benjamin R. Stinner, and David A. McCarthey**534
- 80) Existence of Ecotypes Among Populations of Entireleaf Morningglory (*Ipomoea hederacea* var. *integrifolia*). **Tracy E. Klingaman and Lawrence R. Oliver**540
- 81) Simulation of Competition for Photosynthetically Active Radiation Between Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) and Dry Bean (*Phaseolus vulgaris*). **David Chikoye, Leslie A. Hunt, and Clarence J. Swanton**545
- 82) Parametric Sequential Sampling Based on Multistage Estimation of the Negative Binomial Parameter *k*. **Gregg A. Johnson, David A. Mortensen, Linda J. Young, and Alex R. Martin**555
- 83) Littleseed Canarygrass (*Phalaris minor*) and Short-spiked Canarygrass (*Phalaris brachystachys*) Interference in Wheat and Barley. **Catherine G. Afentouli and I. G. Eleftherohorinos**560
- 84) Total Nonstructural Carbohydrates and Regrowth in Honey Mesquite (*Prosopis glandulosa*) Following Hand Defoliation or Clopyralid Treatment. **Harry T. Cralle and Rodney W. Bovey**566
- 85) Environmental Factors Affecting Germination of Tropical Soda Apple (*Solanum viarum*). **Rais U. Akanda, J. Jeffrey Mullahey, and Donn G. Shilling**570
- 86) Growth and Development of Wild Poinsettia (*Euphorbia heterophylla*) Selections in Peanut (*Arachis hypogaea*). **Barry J. Brecke and Piotr Tobola**575
- 87) Allelopathic Influence of Germinating Seeds and Seedlings of Cover Crops on Weed Species. **Melinda L. Hoffman, Leslie A. Weston, John C. Snyder, and Emilie E. Regnier**579
- 88) Reduced Rates of Preemergence and Postemergence Herbicides for Large Crabgrass (*Digitaria sanguinalis*) and Goosegrass (*Eleusine indica*) Control in Bermudagrass (*Cynodon dactylon*). **B. Jack Johnson** 585
- 89) Modeling the Economics of Controlling Nodding Broomrape (*Orobanche cernua*) in Sunflower (*Helianthus annuus*). **L. García-Torres, M. Castejón-Muñoz, M. Jurado-Expósito, and F. López-Granados**591
- 90) Potential of Rye (*Secale cereale*) for Weed Management in Transplant Tomatoes (*Lycopersicon esculentum*). **Reid J. Smeda and Stephen C. Weller**596
- 91) Predisposition of Melaleuca (*Melaleuca quinquenervia*) to Invasion by the Potential Biological Control Agent *Botryosphaeria ribis*. **Min B. Rayachhetry, George M. Blakeslee, and Ted D. Center**603
- 92) Growth and Competitiveness of Common Lambsquarters (*Chenopodium album*) after Foliar Application of Ascochyta caulina as a Mycoherbicide. **Corné Kempenaar, Petra J. F. M. Horsten, and Piet C. Scheepens**609
- 93) Postemergence AC 263, 222 Systems for Weed Control in Peanut (*Arachis hypogaea*). **John W. Wilcut, John S. Richburg, III, Gerald L. Wiley, and F. Robert Walls, Jr.**615

- 94) Economic Evaluation of Field Bindweed (*convolvulus arvensis*) Control in a Winter Wheat-Fallow Rotation. **Allen F. Wiese, Clay D. Salisbury, Brent W. Bean, Monty G. Schoenhals, and Steve Amosson**.....622
- 95) Leafy Spurge (*Euphorbia esula*) Genotype Affects Gall Midge (*Spurgia esulae*) Establishment. **Rodney G. Lym, Scott J. Nissen, Martha L. Rowe, Donald J. Lee, and Robert A. Masters**629
- 96) Interaction Between Wheat (*Triticum aestivum*) and Diclofop to Reduce the Cost of Annual Ryegrass (*Lolium rigidum*) Control. **Deirdre Lemerle, Birgitte Verbeek, and Neil E. Coombes**.....634
- 97) Investigations into the Growth Suppressing Effect of Nicosulfuron-Treated Johnson-grass (*Sorghum halepense*) on Corn (*Zea mays*). **Nagabhushana G. Gubbiga, A. Douglas Worsham, and Frederick T. Corbin**640
- 98) Biological Contril of Kudzu (*Pueraria lobata*) with the Plant Pathogen *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*. **Nina K. Zidack and Paul A. Backman**.....645
- 99) Multi-Year Validation of a Decision Aid for Integrated Weed Management in Row Crops. **Frank Forcella, Robert P. King, Scott M. Swinton, Douglas D. Buhler, and Jeffrey L. Gunsolus**650
- 100) Impact of Vegetative Filter Strips on Herbicide Loss in Runoff from Soybea (*Glycine max*). **Eric P. Webster and David R. Shaw**662
- 101) Primisulfuron and Rimsulfuron Degradation in Aqueous Solution and Adsorption in Six Colorado Soils. **Alberto Vicari, Robert L. Zimdahl, Brian K. Cranmer, and Giovanni Dinelli**672
- 102) Sorption of Bentazon and Degradation Products in Two Mississippi Soils. **Lewis A. Gaston, Martin A. Locke, Steven C. Wagner, Robert M. Zablotowicz, and Krishna N. Reddy**678
- 103) Detection and Dissipation of Isoxaben and Trifluralin in Containerized Plant Nursery Runoff Water. **C. Wilson, T. Whitwell, and M. B. Riley**683
- 104) Comparison of Solid Phase Extraction Techniques for Herbicides. **Melissa B. Riley and Renee J. Keese**689
- 105) Effect of Thiazopyr in Soybean Growth and Dissipation in Soil. **Thomas C. Mueller and Robert M. Hayes**694
- 106) Effect of Crop Presence on Persistence of Atrazine, Metribuzin, and Clomazone in Surface Soil. **Kent Gallaher and Thomas C. Mueller**698
- 107) Spatial and Temporal Analysis of Weed Seedling Populations Using Geostatistics. **Gregg A. Johnson, David A. Mortensen, and Carol A. Gotway**704
- 108) Herbicide Effects on *Rhizoctonia solani* in Vitro and Rhizoctonia Foliar Blight of Soybean (*Glycine max*). **D. David Black, John S. Russin, James L. Griffin, and Johnnie P. Snow**711
- 109) Structure - activity Relationships : Approaches to Herbicide Design. **Tracy M. Sterling**.....717
- 110) Computer Assisted Molecular Design : Overview of Modern Techniques in Quantitative Structure Activity Relationships (QSAR). **Roy Vaz**718
- 111) Biochemical Approaches to Herbicide Discovery : Advances in Enzyme Target Identification and Inhibitor Design. **Lynn M. Abell**734
- 112) Quantifying the Inhibitor-Target Site Interactions of Photosystem II Herbicides. **John L. Huppatz**743
- 113) Phloem Mobility of Xenobiotics. VII. The Design of Phloem Systemic Pesticides. **Daniel A. Kleier and Francis C. Hsu** ...749
- 114) Translation of *in Vitro* Activity to *in Vivo* Activity : Lessons from the Triazolopyr-

imidine Sulfonanilides. **B. Clifford Gerwick, Csaba T. Cseke, Gerry Deboer, William A. Kleschick, and Paul R. Schmitzer**757

No. 4

- 115) Thifensulfuron and Imazethapyr Interaction at the ALS Enzyme in Sulfonyleurea-Tolerant Soybean (*Glycine max*). **David M. Simpson and Edward W. Stoller**763
- 116) The Basis of Imazethapyr Tolerance in Cowpea (*Vigna sinensis*). **Roger J. Baerg and Michael Barrett**.....769
- 117) Mechanisms of Resistance to Diclofop of Two Wild Oat (*Avena fatua*) Biotypes from the Willamette Valley of Oregon. **Steven S. Seefeldt, E. Patrick Fuerst, David R. Gealy, Amit Shukla, Gerard P. Irzyk, and Malcolm D. Devine**776
- 118) Sampling a Poisonous Plant Population : Quantifying Toxic Alkaloids in Tall Larkspur (*Delphinium barbeyi*) Leaves. **Gary D. Manners and James A. Pfister**.....782
- 119) Imidazolinone and Sulfonyleurea Resistance in a Biotype of Common Waterhemp (*Amaranthus rudis*). **Sarah Taylor Lovell, Loyd M. Wax, Michael J. Horak, and Dallas E. Peterson**789
- 120) Smallseed Dodder (*Cuscuta planiflora*) Gravitropism in Red Light and in Red Plus Far-red. **Gregory L. Orr, Mustapha A. Haider, and Deborah A. Orr**.....795
- 121) Postemergence Activity of Sulfentrazone : Effects of Surfactants and Leaf Surfaces. **Frank E. Dayan, Hannah M. Green, John D. Weete, and Gary Hancock**797
- 122) Morphological and Phenological Variation in Barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) in California. **Robert F. Norris**.....804
- 123) Tillage Effects on Seed Distribution and Common Milkweed (*Asclepias syriaca*) Establishment. **Joseph P. Yenish, Thomas A. Fry, Beverly R. Durgan, and Donald L. Wyse**815

- 124) Predicting Yellow Nutsedge (*Cyperus esculentus*) Emergence Using Degree-day Models. **Cheryl A. Wilen, Jodie S. Holt, and William B. McCloskey**821
- 125) Interference and Water Use of Biotypes Differing in Sensitivity to MSMA. **M. Raisuddin Akanda, Robert H. Walker, and Glenn Wehtje**830
- 126) Herbicide Effects on Ivyleaf Morningglory (*Ipomoea hederacea*) and Soybean (*Glycine max*) Growth and Water Relations, **James C. Holloway, Jr, and David R. Shaw** ...836
- 127) Soybean (*Glycine max*) Response to Weed Interference and Rhizoctonia Foliar Blight (*Rhizoctonia solani*). **B. David Black, James L. Griffin, John S. Russin, and Johnnie P. Snow**842
- 128) Characterization of Wild Oat (*Avena fatua* L.) Populations and an Inbred Line with Multiple Herbicide Resistance. **Anthony Kern, Corey T. Colliver, Bruce D. Maxwell, Peter K. Fay, and William E. Dyer** ...847
- 129) Competition Between Triazine-Resistant and -Susceptible Common Waterhemp (*Amaranthus rudis*). **Daniel D. Anderson, Leon G. Higley, Alex R. Martin, and Fred W. Roeth**853
- 130) Effect of Herbicides on Ivyleaf Morningglory (*Ipomoea hederacea*) Interference in Soybean (*Glycine max*). **James C. Holloway, Jr, and David R. Show**860
- 131) Effect of Planting Patterns and Inter-row Cultivation on Competition Between Corn (*Zea mays*) and Late Emerging Weeds. **Stephen D. Murphy, Yussif Takubu, Stephan F. Weise, and Clarence J. Swanton**865
- 132) Growth and Seed Return of Auxin-Type Herbicide Resistant Wild Musard (*Brassica kaber*) in Wheat. **Daniel J. Debreuil, Lyle F. Friesen, and Ian M. Morrison**871
- 133) Influence of Density on Johnsongrass (*Sorghum halepense*) Interference in Field Corn

- (*Zea mays*). **Hani Z. Ghosheh, David L. Holshouser, and James M. Chandler** ...879
- 134) Coleomizal Hairs in Germinating Medusa-head (*Taeniatherum caput-medusae*). **Francis E. Northam, Robert H. Callihan, and Michelle M. Puchalski**884
- 135) Effects of Soil Moisture on Observed and Predicted Yellow Nutsedge (*Cyperus esculentus* L.) Emergence. **Cheryl A. Wilen, Jodie S. Holt, and William B. McCloskey**890
- 136) Response of Eastern Black Nightshade (*Solanum ptycanthum*) to Low Rates of Imazethapyr and Metolachlor. **Katherine I. Ward and Susan E. Weaver**897
- 137) Influence of Weed Control on Weed Population in Ridge-till Corn (*Zea mays*). **Gail A. Wicks, Robert G. Wilson, Garold W. Mahnken, and Gordon E. Hanson**903
- 138) Comparison of Standard and Reduced Production Inputs on Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). **C. Dale Monks, Michael G. Patterson, Barry L. Freeman, and Bobby E. Norris**911
- 139) Field Evaluation of a Bioeconomic Model for Weed Management in Corn (*Zea mays*). **Douglas D. Buhler, Robert P. King, Scott M. Swinton, Jeffrey L. Gunsolus, and Frank Forcella**915
- 140) Infection by the Fungal Pathogen *Colletotrichum coccodes* Affects Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*)–Soybean Competition in the Field. **Antonio Ditommaso, Alan K. Watson, and Steve G. Hallett**924
- 141) Control of Canada Thistle (*Cirsium arvense*) with Glyphosate Applied at the Bud vs Rosette Stage. **James H. Hunter**934
- 142) Surface Wheat (*Triticum aestivum*) Residues, Giant Foxtall (*Setaria faberi*), and Soybean (*Glycine max*) Yield. **Ribas A. Vidal and Thomas T. Bauman**939
- 143) The Critical Period of Johnsongrass (*Sorghum halepense*) Control in Field Corn (*Zea mays*). **Hani Z. Ghosheh, David L. Holshouser, and James M. Chandler**944
- 144) Role of Pepper (*Capsicum annuum*) as a Trap and Catch Crop for Control of Orobanche aegyptiaca and *O. cernua*. **Joseph Hershenhorn, Yaakov Goldwasser, Dina Plakhine, Geza Herzlinger, Shmuel Golan, Rinat Russo, and Yeshayahu Kleifeld** 948
- 145) Weed Control in Cole Crops and Onion (*Allium cepa*) Using Ammonium Nitrate. **Iris Bitterlich, Mahesh K. Upadhyaya, and Solomon I. Shibairo**952
- 146) Clomazone Dissipation in Two Tennessee Soils. **K. Bruce Kirksey, Robert M. Hayes, William A. Krueger, Charles A. Mullins, and Thomas C. Mueller**959