

タイ国における環境保全型農業研究・開発

—— 園芸振興への総合病害虫管理 (IPM) の展開 ——

山崎正氣

Research and Development of Environmentally
Sound Agriculture in Thailand—— Development on Integrated Pest Management
(IPM) for Promotion of Horticulture ——

Masaki YAMAZAKI

Abstract

The main focus of this research concerns government policies and developmental approaches as regards the research and development of environmentally sound agriculture in Thailand.

Recently, some crops have experienced production problems in areas such as the costs of production and competitiveness for exportation. The governmental role in agricultural development needs to be adjusted toward alternative production, such as horticulture, livestock, fishery, etc.

Among these, the horticultural sector will play an increasingly important role due to the needs of a growing population, changing of food habits, ornamentation and exportation.

However, the intensive production of horticulture continues to rely on an increasing, indiscriminate, and inappropriate use of pesticides for plant protection. The misuse of pesticides has contaminated the environment, and presents a health hazard to farmers, their families, and consumers.

After a consideration of these issues, and with international cooperation, Thailand has placed an emphasis on a reduction in the use of pesticides for plant protection in rice and crop production. Since the development of the 6th Economic and Social Development Plan (1987/91), under the direction of the Ministry of Agriculture and Cooperatives (MOAC), the Department of Agricultural Extension (DOAE) has implemented an Integrated Pest Management (IPM) program with relevant agencies, in order to promote safe products in horticulture.

緒 言

タイ国の第8次国家経済社会開発5カ年計画(1997/2001年)では、21世紀に向け、経済開発重視政策の見直しを図り、人的資源の開発、資源・環境の保全、生活の質的向上を新たな重要課題としてあげている。

農業部門は、就業機会の60%近くを創出しているが、穀物生産の増大を推進してきた開発政策の中で、近年の高度経済成長に伴う生産資材や人件費の

上昇は、穀物や換金作物等の輸出の低迷をもたらしており、第7次開発計画(92/96年)に続く農業政策は、生産の多様化に向け、園芸、畜産、水産等への移行を柱とする構造調整計画を打ち出している。

中でも園芸部門は、近年の生活の多様化と質的向上の高まりに伴う需要拡大への対応が期待されており、その成長は顕著であるが、一方では、病害虫防除への農薬の増加を加速させており、生産者の被害、

園芸食品の残留農薬、環境汚染等の深刻な社会問題を引き起こしている。

この様な課題に対し、農業協同組合省 (Ministry of Agriculture Cooperatives : MOAC) は、これまでの稲作の経験を基にした総合病虫害管理 (Integrated Pest Management : IPM) の研究・開発事業を推進しており、特に、農業開発における有機農法の重要性を再確認する環境保全型農業の確立を提唱している。

本稿では、園芸振興における農薬軽減への総合病虫害管理事業に焦点を当て、その沿革や研究・開発組織の活動、国際協力等の展開について報告する。

1. 農業環境と総合病虫害管理研究・開発組織

タイ国の農業は、小規模農家 (29.9 Rai 1Rai=0.16ha) が大部分を占め、稲作、畑作を中心に、地域によっては園芸、畜産、林産、水産等が密接に絡み合った営農形態で、国内総生産 (GDP) に占める割合は、70年代以降、減少の一途にあり、第3次開発計画 (72/76年) の25.08%から第7次 (92/96年) には11.37%になっている。主作物のRicaの減少や輸出作物のCasaba, Corn, Sugar,

Coffee, Pepper等の停滞傾向に対し、園芸、畜産、水産, Rubber, 農産加工の分野が増加している。

農産開発に関わる機関は、農業協同組合省 (MOAC) のもとに、農業普及局 (Department of Agricultural Extension : DOAE) が12の業務部門 (Division) を持ち、その活動は、①農業振興対策の企画・立案、②栽培管理技術の研究・開発、③作物の改良・増殖・普及、④営農指導・技術移転等に大別されている (Fig.1)。

普及事業は、全国が6地方 (Region) に区分され、さらに、76県 (Province : Fig.2)、そして792郡 (District) の段階に普及事業所が配置され、郡職員 (5,170人) が、村レベルでの活動を補完する営農推進ボランティアとの連携を保っている。

先の第7次開発計画に続く農業開発の特徴は、各地域に適した作目・畜目の選択的拡大を図ろうとするもので、園芸の振興は、雇用機会の創出、営農資源の集約的利用、輸出への発展、生活の質的向上等から、次のような重点的目標が設定されている。①園芸作物の自給率の向上、②専業園芸農家の増大と園芸作物輸出の促進、③園芸適地の策定と作目の重点開発、④女性の役割の強化。

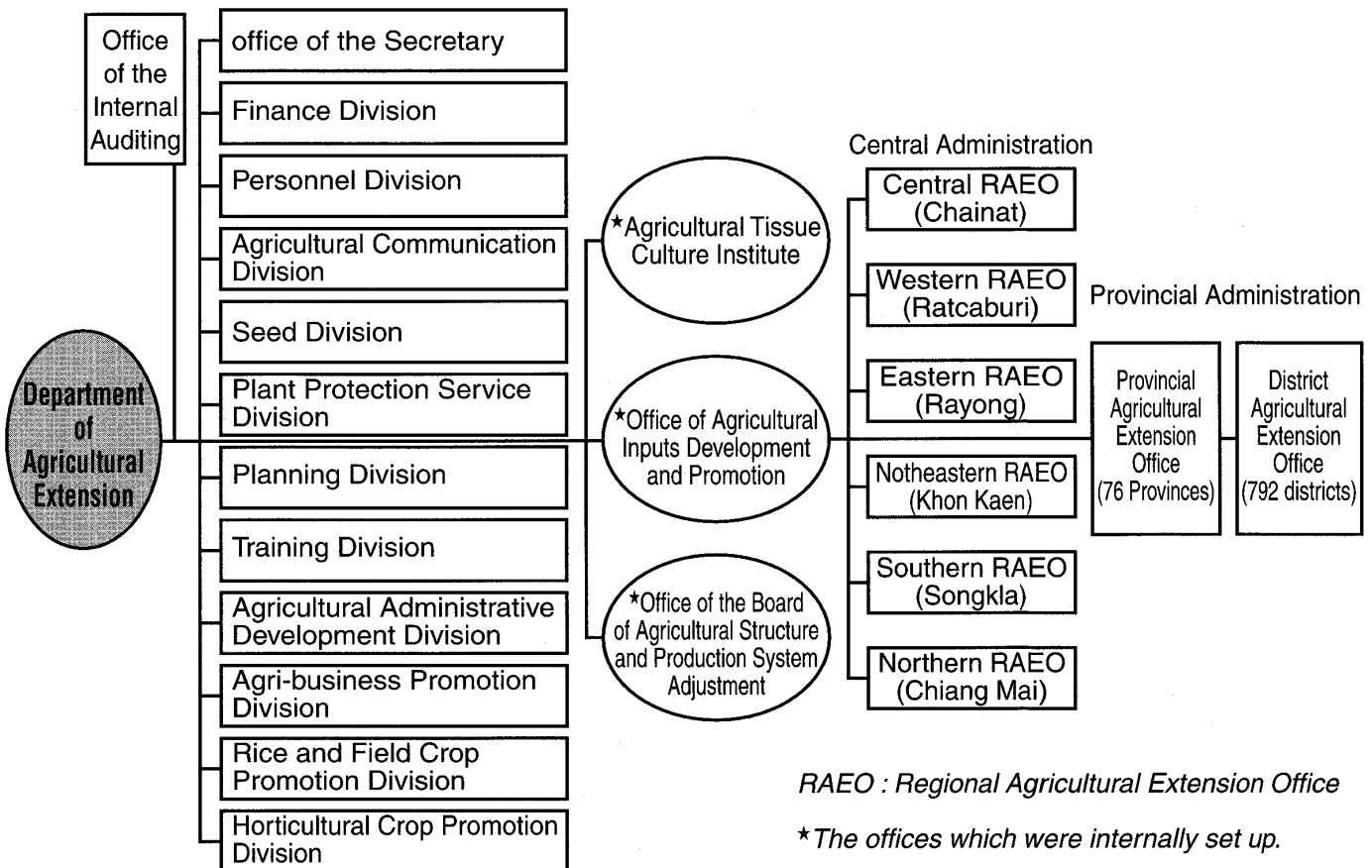


Fig.1 Organization Chart of Department of Agricultural Extension

Source : Department of Agricultural Extension

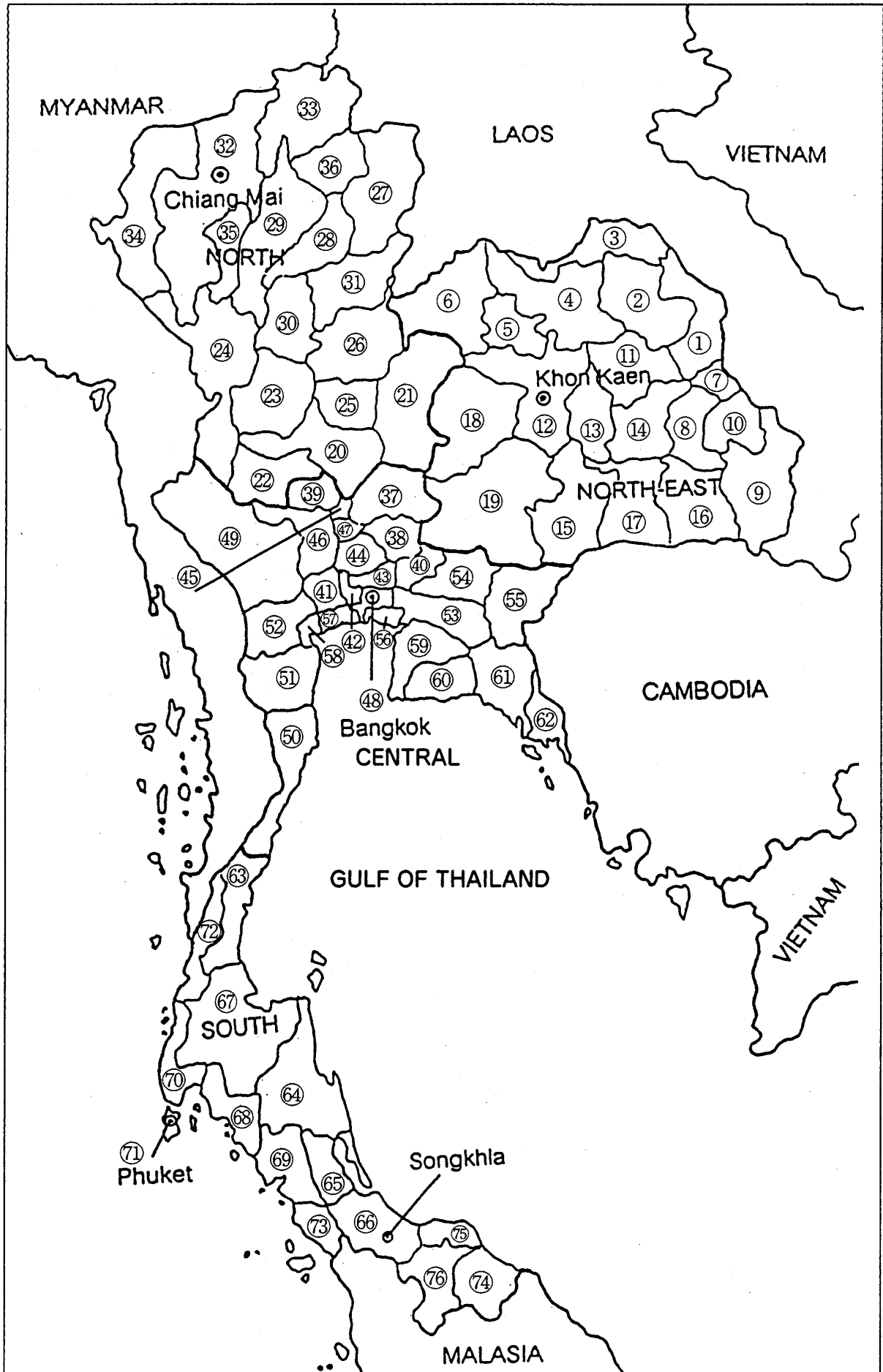


Fig. 2 Map of Thailand

List of Provinces and Regions (Fig. 2)

North-Eastern Region	Northern Region	Central Plain Region
1. Nakhon Phanom	20. Nakhon Sawan	37. Lop Buri
2. Sakon Nakhon	21. Phetchabun	38. Saraburi
3. Nong Khai	22. Uthai Thani	39. Chai Nat
4. Udon Thani	23. Kamphaeng Phet	40. Nakhon Nayok
5. Nong Bua Lam Phu	24. Tak	41. Nakhon Pathom
6. Loei	25. Phichit	42. Nonthaburi
7. Mukdahan	26. Phitsanulok	43. Pathum Thani
8. Yasothon	27. Nan	44. Ayutthaya
9. Ubon Ratchathani	28. Phrae	45. Sing Buri
10. Amnat Charoen	29. Lampang	46. Suphan Buri
11. Kalasin	30. Sukhothai	47. Ang Thong
12. Khon Kaen	31. Uttaradit	48. Bangkok Metropolis
13. Maha Sarakham	32. Chiang Mai	49. Kanchanaburi
14. Roi Et	33. Chiang Rai	50. Prachuap Khiri Khan
15. Buri Ram	34. Mae Hong Son	51. Phetchaburi
16. Si Sa Ket	35. Lamphun	52. Ratchaburi
17. Surin	36. Phayao	53. Chachoengsao
18. Chaiyaphum		54. Prachin Buri
19. Nakhon Ratchasima		55. Sa Kaeo
		56. Samut Prakan
		57. Samut Sakhon
		58. Samut Songkhram
		59. Chon Buri
		60. Rayong
		61. Chanathaburi
		62. Trat
Southern Region		
63. Chumphon	70. Phangnga	
64. Nakhon Si Thammarat	71. Phuket	
65. Phatthalung	72. Ranong	
66. Songkhla	73. Satun	
67. Surat Thani	74. Narathiwat	
68. Krabi	75. Pattani	
69. Trang	76. Yala	

タイ国における80年代からの高収量品種の普及・増大や作目の多様化の進展に並行して、病害虫防除に対する農薬への依存は、稲作の害虫駆除 (Insecticides) に始まり、労働力の不足を補う除草剤 (Herbicides), そして園芸作物に要求の高い病害防除 (Fungicides) へと、その増大傾向が顕著に見られている。Table 1に見られる様に、農薬の使用量の推移は、80/89年の対比で見ると、Insecticides 1.7倍、Fungicides 2.8倍、Herbicides 6.6倍となっている。

近年の、主な作物への害虫防除の農薬使用量はTable 2の様に、上位に見られる園芸作物の1Rai当たりの使用量は、Grapes 24.63kg, Tometo

6.78kg, Tangerine 4.92kg, Vegetable 4.73kgとなっており、主作物のRice 0.14kgとに大きな差が見られる (Thai-German Team. 1993)。

又、病害虫防除による環境や作物への残留農薬に関する環境局の調査では、Table 3のようにSoil 100%, Water 86%が極めて高い値で、次いで、Fruits 32%, Vegetable 25%, Field Crops 17%となり、生産、消費、環境への深刻な農薬禍の課題に直面している (National Environmental Board, 1988)。

農業普及局における園芸作物振興部 (Horticultural Crop Promotion Division: HCPD) の病害虫防除活動への補完・協力を担当する作物防

Table 1. Use of pesticides in 1980-1989

Year	tons		
	Insecticides	Fungicides	Herbicides
1980	15,030	2,721	6,377
1981	14,069	2,565	9,698
1982	11,601	2,447	9,824
1983	10,500	3,891	10,270
1984	14,309	3,931	14,114
1985	14,127	3,725	14,334
1986	12,428	3,725	11,496
1987	13,947	6,265	14,240
1988	19,835	7,352	27,802
1989	25,317	7,628	41,905

Source : Agricultural Statistics of Thailand, Ministry of Agriculture and Cooperatives, 1992

Table 2. Insecticide use in various crops

Crop	Quantity of insecticide	Planted area	Quantity of insecticide
	tons	Rai	kg/Rai
Grapes	510	20,708	24.630
Tomato	255	37,624	6.780
Tangerine	1,967	399,868	4.920
Vegetables	919	194,351	4.730
Tobacco	996	360,000	2.770
Cotton	592	441,000	1.340
Chilli, Pepper	328	277,494	1.180
Onion, Garlic	241	311,832	0.770
Durian	388	529,413	0.730
Rambutan	272	444,697	0.610
Mango	316	1,151,342	0.270
Rice	9,075	65,218,000	0.140
Soybean	335	2,897,000	0.120
Peanut	80	818,000	0.098
Green Beans	140	3,149,000	0.040
Sugarcane	78	4,298,000	0.020
Oilpalm, Coconut	53	3,701,752	0.014
Maize	130	12,357,000	0.011

Source : Thai - German Plant Protection Programme, 1993

Table 3. Pesticide residues found in plant products and environment

Sample	Number of samples analysed	% of samples with pesticide residues
Soil	76	100
Water	139	86
Fruits	34	32
Vegetables	246	25
Field Crops	71	17

Source : National Environmental Board, 1988

除部 (Plant Protection Service Division : PPSD) の活動は古く、67年の稲作・農業局の発足に始まり、71年の農業普及局への改組を経て、76年には、国連の食糧農業機関 (Food and Agriculture Organization : FAO) の援助協力による稲作への総合病害虫管理 (IPM) の研究・開発が開始された。その後、畑作物、園芸作物へと進展し、その業務は、以下の12課に区分されている。①害虫、②作物病害、③雑草、④野菜、ねずみ駆除、⑤生物的制御、⑥養蜂、⑦サトウキビ、⑧イナゴ、バッタ、⑨輸出向け野菜・果物、⑩農薬監視・防除機器開発、⑪業務企画・調整、⑫業務管理・運営。特に、普及員、農民、関連企業スタッフへの教育・訓練の整備・充実を図ると共に、研究機関 (農業局 : Department of Agriculture : DOA) との連携と現地適応試験の強化、生産物及び環境の残留農薬の分析・検査、ポストハーベスト管理、関連法の整備・強化などに重点を置いている。

又、研究・開発の深化・充実を推進する作業として、国際協力による以下の事業が展開されている。①Germanyによる Plant Protection for Selected Fruits (Durian, Mango, Tangerine, Pummelo)、②International Atomic Energy Agency (IAEA) による Integrated Control of Fruit Fly、③FAOによる Integrated Pest Control in Rice、④Israelによる Chalkbrood Disease Control of Honeybee。

総合病害虫管理 (IPM) の研究・開発の活動は、化学的、生物的、生態的、物理的手法等の有機的な組み合わせによる相乗効果を発揮させようとするもので、研究所 (DOA) と現地適応研究、そして、普及事業との連携の強化とフィードバックのシステムによって防除上の課題の把握、地域の優良技術の評価、適正技術の開発等の深化を図っており、稲作では、81年から病害虫への監視・早期警報システムが全国規模で配備されている。又、大豆生産では、85年から北部、東北部の主産地を中心に指導されており、薬散回数の減少に効果をあげている。

園芸振興における事業の活動は次章で詳述する。

2. 園芸振興への総合病害虫管理 (IPM) 事業

タイ国は、熱帯性植物に適する気候、地形、水利等の必要条件を備えており、南北が2000kmに及ぶ国土は、北部、東北部、中央部、東部、西部、南部、の6地方に大別される。南部以外は、雨期と乾期の間に冷涼を伴う温帯的な季節を含んでいる。年間の総雨量は695～4,160mmの範囲となっている。

1) 野菜生産

野菜の年間生産量は2～3百万tとなり、その90～95%が国内消費向けで、国民1人当たり40～50kgに相当し、野菜生産の形態は次の3つに大別される。①商業的生産：大消費地を控えた都市近郊に多く、通年の生産体系を組み、2～10Raiの作付け規模を家族労力の他に雇用労力が加わる。優良種子・苗、肥料、農薬等の生産資材の投入は充実している。②季節的生産：稲作農家に多く、Riceの収穫後2～10Raiの規模で、家族労働を中心に臨時労働が加わる。資材の投入は商業的生産より低く、乾期の冷涼な気候に適した温帯圏の野菜が多い。③自家用生産：自家消費向けを中心に、居住地周辺での小規模な栽培 (20～30m²) で、粗放な管理が多い。北部、東北部、中央部、西部では、輸出や加工向けの商業的生産が展開している。南部は、高温多湿な季節が長いことから野菜生産には不利と見られ、PararubberやOil parmの他、Rambutan, Durian等の高級果物の生産が優っている。

野菜の流通経路は、首都圏をカバーするBangkokの卸売市場 (3箇所) と地方における卸売市場 (10箇所) とに大別され、市場へは仲買人による庭先取引の集荷を通して供給される。又、地域によっては、小売業者による直接仕入れの流通も見られる。価値は、季節的な生産量による変化を受け易く、雨期の8月～9月と乾期の1月～3月の収穫時期には価格は低下し、端境期の10月～12月には上昇する。

80年代における大都市周辺での商業的生産の展開と輸出の定着・増大に伴い、第6次開発計画 (87/91年) では、開発促進事業が打ち出され、改良品種の増産・普及、優良品種の輸入、生産振興地域の策定、信用制度の整備等の施策が取られた。続く、第7次開発計画 (92/96年) でも、これまでの基盤の強化と生産性の向上を図る方策を継続し、自給率の向上と輸出の増大を大きな柱としている。また、94年からの農業生産構造調整計画への対応として、作目の転換地域の策定と新規専業農家の育成・定着の事業が展開されている。

第7次開発計画での野菜生産は、期末の95/96年での耕作面積が約3.1百万Raiで、生産量は4.8百万tとなり、年間の増加率は、面積12.54%、生産量11.56%と顕著な伸びを示している。又、同時期における野菜の輸出量は、92年の266,979tから96年には335,601tへと年率6.45%で増加しており、輸出額も5,544.3百万Bahtから8,264.4百万Bahtへと年率10.71%で急増している。品目は、生鮮野

菜の他、処理加工は冷凍、塩漬け、缶詰、乾燥等で、主な輸出先はASEAN諸国、ヨーロッパ、アメリカ、日本、オーストラリア等となっている。

第8次開発計画期(97/2001年)では、第7次からの振興施策の継承を基本に、野菜の国内需要と輸出の増大を予測し、年間の総需要量を97年の3.646百万tから2001年には4.305百万tへと年率4.24%の増で推移するものと見ており、作付け面積及び単収の増加を見込んだ生産計画を策定している。(Yamazaki 1999)

タイ国における野菜の種類は70種類以上を数えるが、一般には30~40種類が出回っている。栽培は年間を通して可能であるが、冷涼を伴う乾期(12月~2月)が適しており、特に、茎葉利用の種類が多い。一方、夏期(3月~5月)の高温や雨期(6月~10月)の多湿の時期には病害虫が多発し、生産は減少する。作付けの種類は地方の事情によって異なりを見せ、首都のBangkok市場に近接する中央部、西部のNonthaburi, Patum Thani, Bangkok, Nakhon Pathom, Rachaburi, Kanchanaburi, Saraburi, Prachuap Khiri Khan等の県では、Chinese Kale, Yardlong bean, Bitter gourd, Cucumber, Pak choi, Radish, Baby corn, Lady's finger, Asparagus等の生産が多い。北部のChiang Mai, Chiang Rai, Lamphun, Lampang, Phetchabun, Tak県等では、Grand bean, Cabbage, Lettuce, Tometo, Onion, Garlic, Shallot, Potato, Carrot, Radish等が多く、特に、冷涼な気候の時期を生かした温帯圏野菜の生産が盛んである。東北部のNong Khai, Sakon Nakhon, Nakhon Phanom, Buri Ram, Nakhon Racahasima, Udon Thani, Khon Kaen県等では、Tomato, Chiri, Baby corn, Water melon等が多い。

この様な、野菜需要の増大に向け、生産農家は、耕作面積及び単収の増加による対応を図るが、労働集約的な営農形態は、労働力の不足も相乗して、勢い農薬への依存度が高まり、散布回数と使用量の増大をもたらしている。又、農薬の種類も多く出回っており、生産者の認識不足による過剰な薬量や不正な使用が指摘されている(DOAE, 1996)。

HCPDの調査では、野菜の種類別への主な病害虫は次の様に報告されている。①アブラナ科：コナガ、シロイチモジヨトウ、イラクサギンウバエ、キスジノミハムシ、/軟腐病、黒枯病、ベト病。②ナス科：ミナミキイロアザミウマ、チャノホコリダニ、タバココナジラミ、タバコガ、/炭そ病、斑点病、

輪紋病、葉かび病。③豆類：インゲンモグリバエ、マメノメイガ、/つる割病、うどんこ病。④ネギ類：シロイチモジヨトウ、チャノホコリダニ、/炭そ病、黒班病。⑤ウリ科：ミナミキイロアザミウマ、/ベト病、うどんこ病、立枯病等。

農業普及局は、94年からIPM研究・開発によるToxin-Free Vegetable Projectを発足・推進し、その事業活動の骨子は、①無農薬野菜生産の啓蒙と振興、②IPMの技術移転の促進・拡大、③生産地域における消費拡大と一般消費者への流通の整備・充実、④消費者へのP・Rの促進・強化等としている。(DOAE, 1998)。

開発地域は、野菜生産に適する地形、水利、市場、処理加工、流通等の必要条件を基本に策定され、特に、農薬使用量が生産費の20%以上を占めるか、又は、1作物/1Rai当2,500Baht以上になる重点地域24県と消費拡大地域51県を対象として、全国規模の展開となっている。事業の推進は、生産者の登録とグループ育成を柱に、HCPD(園芸作物振興部)、PPSD(作物防除部)による栽培管理技術の指導、病害虫の監視・診断、資材供給サービス、ポストハーベスト管理の指導、マーケティングへの助言等が提供される。参入者は、郡の普及事業所から訓練を受け、生産過程では、適宜、専門技術員による巡回指導や見学会などが加えられる。

栽培方法は、事業計画の基本設計に従い、Nylon-netによるハウス栽培の方式と露地栽培の方式とが採用される。Nylon-net方式は、通年栽培が基本で、特に、病害虫の被害の多い地域で指導され、規模は、幅4m、高さ2.5mを基準として、1/4~1Raiの面積が標準的である。開始時点で、Nylon-netがDOAEから補助支給されている。

露地栽培方式では、次の様な防除方法の指導を基本としている。①捕虫法(Trapping)：捕虫には誘虫灯(Light trap)と粘着板(Sticky trap)の方法を奨励している。誘虫灯は、20wの青色灯を用い、地上1.5mに設置され、電灯下30cmに水槽が置かれる。設置の規模は、1Rai当り2基を必要としている。粘着板は、粘着剤(5% Polybutane in hexane)を塗布した黄色板で、作物の10cm上に設置し、10~15日間隔で塗り替え、1Rai当り80枚を必要としている。これにより、殺虫剤の使用量の50%を軽減出来るとしている。②生物的防除法(Biological Control)：生物的農薬として、核多角体ウイルス(Nuclear Polyhedrosis Virus: NPV)、BT剤(Bacillus Thuringiensis)や有益線虫(Beneficial Nematode: BN)等の応用が奨励

Table 4. The provinces that have been promoted on toxin-free vegetable production

Province	Region	Extension area			Rai	1995 - 1997	
		1995	1996	1997	Total	area Rai	Rai
Chiang Mai	North	131	76	55	362		80
Chiang Rai	N	78	37	125	240		45
Tak	N	125	43	120	287		45
Phetchabun	N	52	17	125	194		15
Total (%)	N	386 (31.3)	173 (26.0)	425 (34.5)	1,083 (33.5)		185 (18.0)
Maha Sarakham	North East	12	8	30	50		13
Khon Kaen	NE	63	46	50	159		35
Udon Thai	NE	9	21	55	85		15
Nong Khai	NE	62	19	20	101		15
Nakhon Ratchasima	NE	68	41	55	164		20
Total (%)	NE	214 (17.4)	135 (20.3)	210 (17.0)	559 (17.3)		98 (9.5)
Nakhon Pathom	Central	126	83	95	304		130
Ratchaburi	C	159	63	75	297		60
Kanchanaburi	C	103	10	50	163		80
Samut Sakhon	C	—	—	10	10		10
Nonthaburi	C	—	10	20	30		20
Ayutthaya	C	5	10	20	35		25
Saraburi	C	—	20	10	30		20
Pathum Thani	C	84	45	85	214		154
Chachoengsao	C	6	5	18	29		18
Chon Buri	C	3	5	30	38		35
Nakhon Nayok	C	30	15	35	80		60
Total (%)	C	516 (41.9)	266 (40.0)	448 (36.3)	1,230 (38.0)		612 (59.5)
Songkhla	South	90	65	85	246		100
Krabi	S	—	—	5	5		5
Nakhon Si Thammarat	S	6	13	20	39		20
Surat Thani	S	20	13	40	73		8
Total (%)	S	116 (9.4)	91 (13.7)	150 (12.2)	363 (11.2)		133 (13.0)
Grand Total (%)	All	1,232 (100.0)	665 (100.0)	1,233 (100.0)	3,235 (100.0)		1,028 (100.0)

Source : Department Agricultural Extension(Internal data), 1998

されている。又、化学的農薬の使用が避けたい場合には、適正な安全範囲に止めるか、代替の薬剤として、Neem (*Azadirachta India*) の抽出液の使用を奨励している。特に、堆肥などの有機物の投入を重要視し、1~2t/Raiの施用としている。又、土壌のpH調整としては、耕起、整地の際に200~800kg/Raiの石灰の施用としている。その他、種子

の温湯による殺菌処理や、微量要素の適期施用等の対策も指導されている。

品質の検査は、収穫の1~2日前にサンプル採取されDOAEによる分析・検査が行われる。さらに、市場でのサンプル採取・分析は、厚生省の監督下で行われ、結果がDOAEに報告される。

生産物の流通対策は、大手スーパー等への働きか



Picture 1. Nylon-net system and outside for vegetable production at Nontaburi province.

けを中心に、全国規模での販売促進を図っており、生産者価格は10～20%高の設定を目標としている。さらに、保冷設備を整えた集・出荷場の設置を推進し、安定的な供給体制の整備を図っている。特に、消費者へのPRとして、メディア（TV・新聞・ラジオ）の利用と生産者によるキャンペーンが展開されている。

生産目標は、一戸当りの栽培面積の標準を3Raiとして、生産重点地域（24県）での普及目標を30,000Rai/10,000戸の規模を設定しており、生産性の目標は、1Rai一作目当り3,000kgの収量とし、年間4期作の回転としている。

98年度におけるこれまでの普及実績は、Table 4の様に報告されている。重点地域24県の内訳は、北部4県、東北部5県、中央部11県、南部4県で95/97年の3カ年の普及面積は、3,235Raiで、年間約1,000Raiの実績となっている。規模は、中央部1,230Rai（38.0%）、北部1,083Rai（33.5%）、東北部559Rai（17.3%）、南部363Rai（11.2%）、の順となり、Nylon-net方式は、中央部が最大の612Rai（59.5%）、次いで北部185Rai（18.0%）、そして、南部133Rai（13.0%）、東北部98Rai（9.5%）の普及状況となっている。

筆者は、98年2月の乾期にDOAEスタッフの案内を受け、中央部のNontaburi県におけるProject参加農家7戸の内2戸の活動を視察する機会を得たので、以下に事例の概要を紹介する。

地区は、Nontaburi県Sinoi郡Tawee Wattana村で、雨期の稲作を中心に、果樹類、養魚、園芸等が補完的に加わる。

①〈Chain農場〉：経営規模は、50Rai（内借地15Rai）で、稲作を中心に果樹類としてBanana, Papaya, Mangoを加えている。主人、妻、息子の



Picture 2. Inside of nylon-net system.

家族労働が中心で、季節的にパート2名が加わる。Projectには96年に参加、1Rai規模のNylon-net方式3棟が補助事業で導入されている。他に露地栽培2～3Raiも含め、Kailan, Cariflower, Taisai等が栽培されている。例えば、Kailanは45日で収穫し、2500kg/Raiの収量を見込んでいる。販路は、スーパーとの契約で、価格は15Baht/kgで卸され、店頭価格は40～45Baht/kgとなっている。圃場は、収穫後、床土の耕起、日光消毒、乾燥処理をし、pH調整として石灰散布300kg/Raiが指導されている。有機物の還元には稲ワラ、ピーナツガラ等が用いられ、基肥として、化成肥料50kg/Rai（16-16-16）が施用される。

②〈Tanit農場〉：経営規模は30Raiで、稲作を中心に、果樹、養魚が加わる。労働力は、主人、妻の他パートが2名加わる。96年にProjectに参加、1Rai規模のNylon-net方式2棟を補助事業で導入、他に露地栽培3Raiの規模となっている。Taisai, Kailanの栽培を中心に、スーパーへ卸している。価格は、Taisaiが10Baht/kg, Kailanでは15Baht/kgとなっている。栽培の体系は〈Chain農場〉と同様の作業が指導されている。（Picture 1. 2）

2) 果樹生産

タイ国における果物の種類は、60種類以上を数え、一般には30～40種類が出回っており、年間を通して見られるBanana, Papaya, Guava, Java appleの他、5月～9月頃の季節にはMango, Durian, Rambutan, Litchi, Longan等が多く見られる。主な生産は、多年性のCoconut, Mango, Rambutan, Tangerine, Durian, Pummelo等と1年性のBanana, Pineapple等に大別される。商

業的生産は、東部、西部、中央部が盛んで、特に東部は、RambutanやDurian等の集約的な栽培が多く見られる。中央部は、稲作との混合や転作が多く、Pummelo, Mango, Coconut等が見られ、西部は、Coconut, Pummelo, Lime, 等の栽培が多い。南部は、比較的長い雨期を利用したCoconut, Rambutan, Durian, 等の生産が多い。北部は畑作との混合や居住地周辺に見られるMango, Custard apple, Tamarine, Coconut等の生産が盛んで、特に山岳地帯では、Longan, Lycheeが多く見られ、冷涼な時期を生かした温帯圏の果樹生産が奨励されている。(Isvilanonda, 1996)。

第7次開発計画期までの10年間の果樹生産面積の推移は、85年の8.42百万 Raiから94年の8.76百万 Raiへと微増に留まっているが、生産量は、5,375.76千tへと顕著な増加を示している。内訳としては、1年性の果樹面積が17%を占めるが、面積は、2.01百万 Raiから1.40百万 Raiへと減少し、一方、多年性果樹の面積は、6.41百万 Raiから7.35百万 Raiへと増加している。

輸出は、生産量の2～4%程度で、Durian, Longan, Pummelo, Mango等が主な品目としてあげられ、94年の輸出額は16,032百万 Bahtとなっている。

高い国内需要に支えられている果樹生産は、稲作より有利になっているが、労働集約的な営農は、農

業への依存が極めて高い事から、害虫防除の課題に対し、Germanyの技術協力によるThai-Germany Project "Integrated Pest Management in Selected Fruits Trees"が発足している(Thai-German 1996)。このパイロット事業は、86年まで研究・開発された"Integrated Pest Control in Rice"の経験を継承・発展させるもので、Fisibility Studyの後、89年のOrientation Periodを伴って開始され、91年/93年のPhase I, 94/96年のPhase IIに至っている。この間の事業予算は、Thaiの200百万 Baht, Germanの150百万 Bahtの分担となっている。事業実施機関のDOEAは、パイロット事業の研究・開発の成果を、果樹生産全般に採用できる様、普及事業による対応を92年から推進している。さらに、Phase IIの事業評価の後、97年から、Thai-German ProjectはPhasing-out Phase (Phase III)として、99年まで"Policy Reform, Regulatory and Supportive Measures for the Environmentally Sound use of Pesticides"の研究・開発事業を進展させ、環境保全型防除基準の確立に向けての関連法規の整備・充実に取り組んでいる。プロジェクト事業の調査(91/92年)では、果樹生産での15～43%が防除費で占められていると報告しており、又、タイ国に輸入されている農薬の62.7%が国連のWHO (World Health Organization)の毒性基準, I a

Table 5. Decision matrix for the selection of fruit crops
(the fruits printed in bold letters were selected)

Fruit crop	Area Planted in 1987/88 in 1,000 Rai	Number of pesticide treatments	Export possibilities	Distance of major growing areas from Bangkok in km
Durian	529	20-30	Good	East 350 South 600
Litchi	50	20-30	Local	North 750
Longan	148	5-15	Fair	North 600
Mango	1,151	10-20	Good	East 80 West 80 North 600
Pummelo	94	20-30	Good	West 60 Central 150
Rambutan	445	5-15	Local	East 350 South 600
Tangerine	284	20-40	Fair	Central 50 North 600

Source : Thai-German project, 1996

Table 6. IPM-Tool development of project

Activities	Objectives
1. Citrus nursery programme	Start fruit production with healthy citrus trees by production of virustested trees and introduction of Phytophthora tolerant rootstocks
2. Good cultural practises	Optimize fruit production and environment towards low pest pre-disposition
3. Physical control	Increased use of non-chemical methods such as: insect trapping, orchard sanitation, change of orchard microclimate, mechanical barriers
4. Conservation of natural enemies	Efficient natural bio-control by active conservation of predators and parasitoids in the orchard
5. Mass rearing of selected natural enemies	Enhancement of biological control by augmentative release of mass reared predators and parasitoids into the orchard
6. Pest monitoring	Reduction of pesticide treatment frequency by accurate assessment of the pest and natural enemies populations; correct timing of pesticide treatments when necessary
7. Pesticide trials	Selection of pesticides with least adverse effects to natural enemies, humans, fish, bees……etc.
8. Pesticide application technique research	Correct application of pesticides increases efficacy of treatments and minimizes pesticide losses due to drift, run-off and evaporation
9. On-farm trials	IPM tools tested and feed-back from the farmer considered for further development activities

Source : Thai-German project, 1992

(Extremely hazardous), I b (Highly hazardous), II (Moderately hazardous) に該当し、病害虫の農薬への抵抗性の増大や、有用昆虫、天敵の減少といった課題を指摘している。特に、タイ政府の実態調査 (85/90年) に見られる農薬被害の規模が、年間 27～44 人の死亡数と 2,600 人～5,154 人の疾病患者数に上る事を深刻な状況と受け止め、さらに、潜在的には 10 倍近い被害者が存在するであろうと推察している。(Thai-German 1996)。

プロジェクト事業は、IPM の研究・開発に当り、87/88 年に主要な 7 種類の果樹生産の基礎調査 (Base line surveys) を行い、栽培面積、農薬散布回数、輸出への適応性、Bangkok から距離等の総合判断から、Durian, Mango, Pummelo, Tangerine の四種類を優先対象として選定している。(Table 5)。地域は、事業機関所在の Bangkok 近接の East, West, Central (50～350Km) を対象としているが、Tangerine の North (600km) だけは、高地の条件を含んでいる事から採用されてい

る。各果樹別に研究・開発 Team が生まれ、研究員 (DOA) 3 名、普及員 (DOAE) 3 名、生産者 1 名で構成している。さらに、これらを補完する作業として、生物的制御、防除技術の改良、抵抗性品種の育苗・増殖、生態系監視の専門 Team が生まれ、プロジェクト事業全体の構成概要は Table 6 の様になっている。各作目の研究・開発地域 (Demonstration) は、①Mango : Ratchaburi 県, Chachoengsao 県, ②Tangerine : Phrae 県, Phatum Thai 県, ③Pummelo : Chai Nat 県, Nakhon Phathom 県, ④Durian : Rayong 県, Chantaburi 県, Prachin Buri 県の 9 県になっており、さらに、パイロット普及事業として、東部の Rayong 県, Chantaburi 県, Prachin Buri 県, Chachoengsao 県の 4 県で展開されている。

3) 花卉生産

タイ国の花卉生産は、花を好む国民性と近年の生活の質的向上、環境美化等による需要が増大しており、第 8 次 5 カ年計画開始の 97 年における花卉の生

産規模は50,000Raiで、花類(90.0%)と観葉植物(10.0%)に大別される。主要な花は、Orchid, Jasmine, Rose, Lotus, Marigold, Chrysanthemum等で、Orchid以外の花のほとんどが国内消費向けとなっている。地方別の生産規模は、先進地域の中央部が、約77%を占め主産地を形成している。温帯圏の花弁生産に適する北部は、約12%の規模となり、他は南部、東北部の構成になる。近年、輸出規模は著しい増加を見ており、主要品目はOrchidが約85%を占めている。一方、輸入も急増しており、主な輸入先は温帯圏からとなっている。

第8次開発計画では、第6次、第7次からの振興施策の継承を基本に、生花の需要と輸出の増大を予測し、年間の総需要量を97年の62,766tから2001年には86,778tへと年率8.44%の増で推移するものと見ている。この様な生花需要拡大への対応を図る開発政策は、作付け面積及び単収の増加を見込んだ生産計画を策定し、野菜や果樹生産と同様の課題に向け、総合病害虫管理の研究・開発の推進方を新たに挙げている。(Yamazaki, 2000)

摘 要

タイ国の経済成長に伴う、労賃や生産資材の上昇は、農業部門の成長率の逡減をもたらし、輸出を支えてきた穀物や換金作物等の国際競争力の低下が顕著になっており、農業政策は、国際競争力の強化、資源の適正利用と環境保全、生活の質的向上等への対応に向け、各地域に適した営農の再編成に着手し、作目・畜目の選択的拡大を促進する体制を整えてきている。

特に、園芸部門は、小規模農家にとって内延的な充実による経営改善の余地が大きく、女性や農村青年も含めた生産活動の推進と就業機会の創出が期待されるもので、80年代から進展が見られる園芸作物生産は、長期計画の策定、生産振興事業、輸出の推進、関連産業の増大に支えられて、その成長は顕著な伸びを示している。しかし、本調査で見てきた様に、園芸における生産の拡大と集約的な営農活動は、一方で、病害虫防除への農薬の依存度を加速し、生産農家の防除技術の認識不足も伴って、農薬禍は、生産者の健康、食品の残留農薬、そして農業資源の土壌、水、生態系に多大な負荷をもたらしている。

この様な、生産、消費、環境を巻き込む深刻な課題に対し、農業政策は、80年代から稲作、畑作で推進してきた総合病害虫管理活動の経験を園芸部門

に採用し、近年の生物的、生態的、物理的防除方法の有機的な活用の研究・開発は、環境保全型農業の基盤を形成するもので、地域の有用技術の発掘や有機農法の再評価と共に、営農や農村環境の改善そして、食品の安全性にその成果が待たれている。

特に、国際協力事業に見られる様に、国連や欧州からの専門家の参加を伴った活動の進展は、アジア太平洋地域における研究交流や技術移転の促進に大きく貢献するものと期待される。

参考文献

- Working Plan of Agriculture and Cooperatives during the 8th Plan (1997/2001), Ministry of Agriculture and Cooperatives (MOAC), Thailand, 1997. 3-7, 14, 15, 35-38 (in Thai)
- Booklet of Horticultural Crop Promotion Division. Department of Agricultural Extension, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand. 1-3, 9.
- Agricultural Statistic of Thailand : Crop Year 1996/97. Office of Agricultural Economics, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand, 1998
- Department of Agricultural Extension, Department of Agricultural Extension (DOAE), Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand, 1994. 3-5, 25-28.
- Thailand Foreign Agricultural Trade Statistic, Office of Agricultural Economics. 1998. Ministry of Agriculture and Cooperatives.
- A report of the 15th Vegetable Conference, Department of Agricultural Extension 1997. Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand. 6-9, 11.(in Thai).
- The project of Toxin-Free Vegetables Promotion. (internal document). Department of Agricultural Extension, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand. 1998. 1-4, 8, 10-11. 17-33. (in Thai).

Somporm Isvilanonda, Production and Consumption of Fruits and Vegetables in Thailand. Department of Agricultural and Resource Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University, Bangkok, Thailand. 1996. 1-6, 15.

Proceedings the 18th International Group Training on Plant Protection Services. Department of Agricultural Extension, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand. 1996. A-a9, I-16, M2-M11, M15.

Thai-German Plant Protection Programune, Proceedings of the Semi-Annual Workshop, Integrated Pest Management in Selected Fruits Trees, Department of Agricultural Extension, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand, 1995. 5-15, 21-23,

Thai-German Project, ASEAN Workshop IPM in Fruits Trees. Organization, Content and Steps of IPM Technology Development in Selected Fruit Trees in Thailand. Department of Agricultural Extension, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand. 1996. 1-7, 13.

Masaki Yamazaki, Horticultural Development in Thailand : Present Situation and Problems on the Vegetable Production and Marketing. Keisen College, Department of Horticulture. Research Bulltin. Vol. 30. 1999. 25-28.

Masaki Yamazaki, Development of Flower Production and Marketing in Thailand. Keisen College, Department of Horticulture. Research Bulltin Vol. 31. 2000. 7-8