

СТИМУЛЮВАННЯ ПАРТЕНОКАРПІЇ У ГРУШІ ОБРОБКОЮ ГІБЕРЕЛІНОМ КВІТОК, ПОШКОДЖЕНИХ ПРИМОРОЗКАМИ

У радянській і зарубіжній літературі все частіше публікуються повідомлення про значний недобір урожаю груш з причини пошкодження їхніх квіток приморозками. Навіть у Криму за останні 15 років приморозки під час цвітіння садів спостерігалися сім разів (Дуганова, 1980а), а на Північному Кавказі (Туз, 1979б) протягом останніх 13 років приморозки в тих або інших районах регіону відзначалися щороку. Для Західної Європи приморозки — звичайне явище. Зокрема, в НДР вони пошкоджують сади кожні два роки (Mittelsädt, 1979). Значної шкоди насадженням груші завдають приморозки також у Швейцарії (Rumpolt, 1976), Франції, Великобританії, Бельгії, Голландії (Chollet, 1968) та ін. Тому гостро постає потреба якнайшвидшого вишукування дійових заходів для поліпшення плодоутворення у груші за таких екстремальних умов. Багато дослідників вбачають вихід із цього становища в партенокарпії (генетично притаманній сорту або ж стимулятивній) з використанням тих чи інших фізіологічно активних речовин, насамперед гібереліну (Modlibowska, 1963, 1968; Decourtye, 1963; Varga, 1966, 1968; Chollet, 1968, 1978; Marro, 1969; Paulet et al., 1976; Rumpolt, 1976, 1977, 1978; Nyéki et al., 1977; Bubán, 1978; Bubán, Borka, 1979; Gyuro et al., 1978; Modic, Kodric, 1978; Modic, Turk, 1978; Рувинская, 1978; Агафонов, Самородов, 1979; Туз, 1979а, б; Шумахер, 1979; Бурлак, Щербатко, 1980; Дуганова, 1980а, б). Не дарма на міжнародному симпозиумі з питань культури груші, що відбувався в 1972 р., було наголошено на необхідності виведення нових сортів, схильних до партенокарпії. Це сприятиме підвищенню врожайності та плодоношення груші в несприятливі роки (Туз, 1979а). Якщо в зарубіжних країнах уже розроблено рекомендації для боротьби з приморозками під час цвітіння груші з допомогою стимулювання партенокарпії активними речовинами, то для СРСР подібних рекомендацій в літературі не маємо.

Вивчаючи вплив різних фізіологічно активних речовин (ФАР), зокрема гібереліну, на зав'язування і розвиток плодів у груші (Голубинский, 1974; Самородов, Голубинский, 1975; Голубинский, Самородов, 1977, 1978; Го-

лубинский и др., 1977, 1978; Голубинский та ін., 1977а, б, в; Самородов и др., 1977; Голубинский, 1980а, б), ми спостерігали у 1979 р. надзвичайно неприємне явище. В розпал цвітіння груші в садах Майкопської дослідної станції ВІР (де ми провадили свої основні дослідження) були сильні приморозки, які практично знищили квітки більшості сортів та видів груш, звівши нанівець урожай того року.

У 1978 р. весняні приморозки призвели до зменшення урожаю груш на Майкопській станції, а деякі сорти й зовсім не дали врожаю. В цей рік приморозки почалися значно раніше, коли грушеві насадження були в фазі бутонізації і ми тільки почали каструвати бутони. Тому нам удалося обробити квітки гібереліном лише на тих сортах, які менше постраждали від приморозків і квітки яких збереглися непошкодженими.

Внаслідок того, що в 1978 р. урожай груш був незначний, влітку на деревах з'явилося багато квіткових бруньок і цвітіння груш весною 1979 р. було як ніколи багатим. Сподіваючись на цікаві результати, ми обробили квітки значної кількості сортів та видів груші ФАР, зокрема гібереліном*. Коли обробка квіток фактично вже була закінчена, почалися приморозки. 19 квітня зареєстровано перший приморозок ($-3,2^{\circ}\text{C}$ у повітрі). Така температура тривала протягом 12 год. Другого і третього дня також були приморозки ($-1,6$ і $-0,5^{\circ}\text{C}$ відповідно). Пелюстки квіток і стовпчики на зав'язях почорніли; на квітколожах відокремився епідерміс, а в окремих випадках (при сильнішому пошкодженні) почорнів. І хоча зав'язі зовні залишалися ніби без змін (зеленими), насінні зачатки в них також почорніли й відмерли. Потім ще кілька днів тривало похолодання з температурою близькою 0°C , і лише після 25 квітня настало потепління. Зразу ж після цього почалось

* Свої досліді ми провадили за описаною раніше методикою (Голубинский, 1974; Голубинский та ін., 1977а, б). Хімічний аналіз здійснювали за методикою, викладеною в посібнику А. І. Єрмакова (1972). Цифрові дані обробляли різницею методом (Доспехов, 1968). Використовували гіберелін виробництва Курганського комбінату медпрепаратів і виробів «Синтез».

Таблиця 1

Вплив гібереліну на плодоутворення груші при пошкодженні квіток приморозками (1979 р.)

Варіанти дослідів	Кількість досліджуваних квіток	I ревізія		II ревізія		Кількість достиглих плодів	Процент зав'язування	Урожай у перерахунку на одну квітку, г	Процент партенокарпічних плодів (від достиглих)
		Кількість плодів	Процент зав'язування	Кількість плодів	Процент зав'язування				
Без запилення									
Pyrus oboidea Rehd.									
Без обробки (контроль)	110	6	5,45	1	0,90	1	0,90	0,39	100
Гіберелін 0,01 %	110	2	1,81	2	1,81	2	1,81	0,61	100
Гіберелін 0,0001 %	110	2	1,81	0	0,00	0	0,00	0,00	—
P. callieriana Decaisne.									
Без обробки	200	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	—
Гіберелін 0,01 %	115	17	14,78	8	6,95	5	4,34	0,04	100
Гіберелін 0,0001 %	110	2	1,81	1	0,90	0	0,00	0,00	—
P. nivalis Jacq.									
Без обробки	120	30	25,00	0	0,00	0	0,00	0,00	—
Гіберелін 0,0001 %	172	140	81,39	100	58,10	55	31,00	5,53	100
P. domestica Medic., сорт Кюре									
Без обробки	110	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	—
Гіберелін 0,01 %	140	46	32,85	30	21,42	26	18,57	33,68	100
Гіберелін 0,0001 %	150	14	9,33	7	4,66	4	2,66	6,38	100
сорт Триумф Пакгама									
Без обробки	150	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	—
Гіберелін 0,01 %	140	32	22,85	22	15,71	11	7,85	14,40	100
Гіберелін 0,0001 %	150	5	3,33	3	2,00	0	0,00	0,00	—
сорт Маргарита Марилья									
Без обробки	120	6	5,00	3	2,50	3	2,50	7,51	100
Гіберелін 0,01 %	160	65	40,62	12	7,50	10	6,25	22,58	100
сорт Гордзама									
Без обробки (контроль)	100	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	—
Гіберелін 0,0001 %	108	18	18,00	9	9,00	9	9,00	34,63	100
сорт Безнасінна									
Без обробки	128	1	0,78	0	0,00	0	0,00	0,00	—
Гіберелін 0,0001 %	145	40	27,58	16	11,03	6	4,13	3,07	100
Штучне самозапилення									
P. nivalis									
Без обробки	108	25	23,14	12	11,11	9	8,33	1,15	44,44
Гіберелін 0,0001 %	105	83	79,04	62	59,04	60	57,14	7,14	95,00
P. domestica, сорт Маргарита Марилья									
Без обробки	100	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	—
Гіберелін 0,0001 %	112	1	0,89	1	0,89	1	0,89	2,07	100
сорт Гордзама									
Без обробки	106	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	—
Гіберелін 0,0001 %	120	8	6,66	6	5,00	3	2,50	7,50	100

Варіанти досліджу	Кількість досліджуваних квіток	I ревізія		II ревізія		Кількість достиглих плодів	Процент зав'язування	Урожай у перерахунку на одну квітку, г	Процент партенокарпічних плодів (від достиглих)
		Кількість плодів	Процент зав'язування	Кількість плодів	Процент зав'язування				
сорт Доктор Люціус									
Без обробки	120	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	—
Гіберелін 0,0001 %	125	7	5,60	4	3,20	2	1,60	5,70	100
сорт Безнасінна									
Без обробки	103	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	—
Гіберелін 0,0001 %	105	7	6,66	2	1,90	0	0,00	0,00	—

Примітка. Істотно за рівня імовірності 0,95—0,999.

масове опадання зав'язей і за кілька днів на деревах майже нічого не залишилося. Така ж картина спостерігалась і в контролі (квітки не оброблялися гібереліном) наших дослідів. У той же час на деревах, оброблених гібереліном, опадання зав'язей було незначним, приблизно таким, як і в звичайні (без приморозків) роки. Влітку, коли вже стали очевидними наслідки весняних приморозків, картина позитивного впливу гібереліну була разуючою. На деревах, на яких не проводилися дослідження, і на контрольних екземплярах зав'язалися лише поодинокі плоди, тоді як на деревах, оброблених гібереліном, навіть опадання зав'язей у червні мало позначилося на врожайності (табл. 1).

Одержані нами дані свідчать про те, що коли пошкоджені приморозками квітки груші обробити гібереліном, вони здатні утворювати партенокарпічні плоди і давати хороший урожай. Більше того, створюється враження, що запилення, принаймні для більшості досліджених сортів, навіть знижує плодоутворення. Як і можна було сподіватись, кращою концентрацією гібереліну виявилась не оптимальна для проростання пилку на штучних середовищах (0,0001 %), а більш концентрована (0,01 %), оскільки на генеративні органи квіток попадає лише незначна частина використуваного гібереліну (Голубинський, 1974). Зауважимо, що гіберелін, як видно з табл. 1, не тільки стимулює утворення партенокарпічних плодів, а й значною мірою «оберігає» зав'язі від опадання у червні.

Як і в наших попередніх дослідях (Голубинський и др., 1977; Голубинський та ін., 1977а, б, в), партенокарпічні плоди, що утворились під впливом дії гібереліну, були, за винятком плодів *Pyrus ovoidea* Rehd., більшими порівняно зі звичайними. Форма їх також помітно відрізнялася від форми плодів з контрольних дерев: партенокарпічні плоди більш видовжені й ребруваті біля чашечки. Виня-

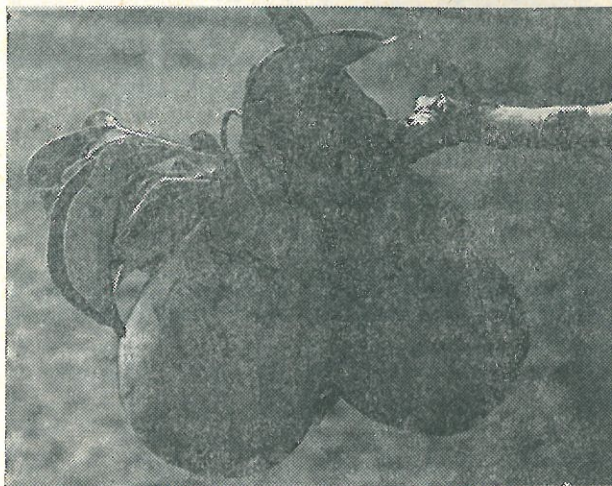


Рис. 1. Гілочка з партенокарпічними плодами груші сорту Маргарита Марилья, що утворилися з незапилених квіток, пошкоджених приморозками. Видно зроговіння шкірки внаслідок впливу приморозків.

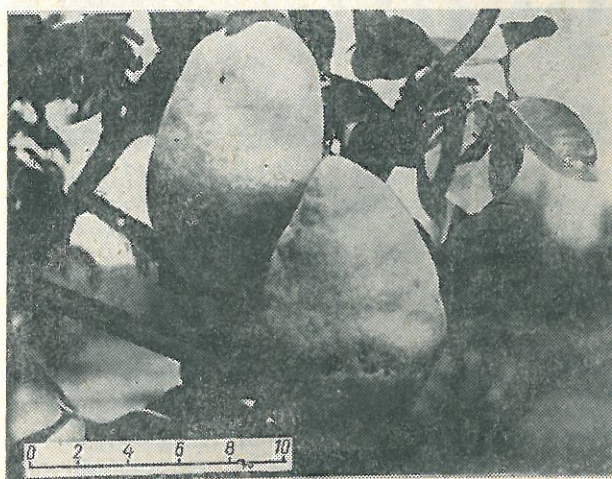


Рис. 2. Гілочка з партенокарпічними плодами груші сорту Маргарита Марилья, що утворилися з незапилених квіток, пошкоджених приморозками; квітки оброблені 0,0001 %-ним розчином гібереліну.



Рис. 3. Гілочка з партенокарпічними плодами груші сорту Кюре, що утворилися з незаплених квіток, пошкоджених приморозками; квітки оброблені 0,01 %-ним розчином гібереліну. Плоди зав'язалися гронами.

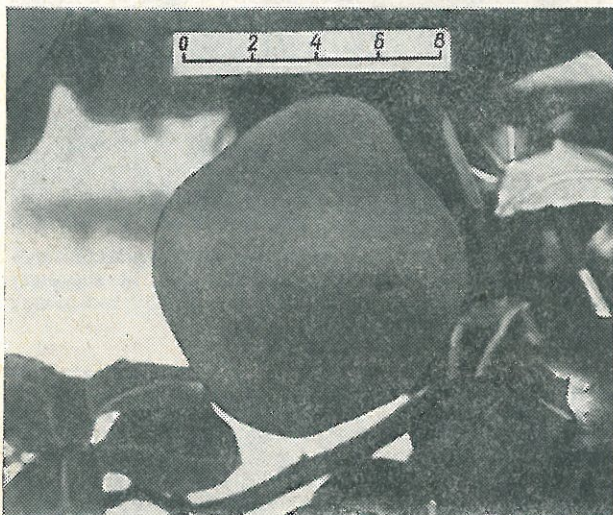


Рис. 4. Партенокарпічний плід груші сорту Гордзама, що утворився з незаплених квіток, пошкоджених приморозками; квітки оброблені 0,0001 %-ним розчином гібереліну. Діаметр плоду помітно збільшений, тоді як у всіх інших сортів груші внаслідок впливу гібереліну партенокарпічні плоди значно видовжені.

ток становили плоди сорту Гордзама, які, на відміну від інших, не видовжувалися, а збільшувалися у діаметрі (рис. 1—5).

Партенокарпічні плоди відрізнялись від звичайних і внутрішньою будовою та біохімічними особливостями. У більшості таких плодів не лише насіння, а й насінних зачатків не було.



Рис. 5. Гілочка з партенокарпічними плодами груші сорту Тріумф Пакгама, що утворилися з квіток, пошкоджених приморозками; квітки оброблені 0,01 %-ним розчином гібереліну.

Насінні гнізда (камери) також здебільшого були недорозвиненими, а в плодах таких сортів, як Кюре та Тріумф Пакгама, гнізд взагалі не було, а їх місце займала паренхіма з кам'янистими клітинами. Результати наших досліджень співпадають з даними Модлібовсь-

Таблиця 2

Біохімічний склад плодів *Pyrus domestica* Medic сорту Маргарита Марилья урожаю 1979 р., одержаних з квіток, оброблених гібереліном після пошкодження їх приморозками

Показники обліку	Конт- роль	Обробка 0,0001 %- ним розчи- ном гібере- ліну	У процен- тах до контролю
У % на масу сирої речовини			
Суша речовина	15,39	17,00	110,46
Моносахариди	9,28	10,86	117,02
Сахароза	0,23	1,46	634,78
Сума цукрів	9,51	12,32	129,54
Кислотність	0,33	0,33	100,00
Індекс солодкості	28,81	37,33	129,51
Водорозчинний пектин	0,34	0,37	108,82
Протопектин	0,61	0,56	91,80
Сума пектинових речовин	0,95	0,93	97,89
Клітковина	5,82	4,64	79,72
Білок	2,25	2,06	91,55
У мг на 100 г сирої речовини			
Сума Р-активних речовин	214,00	132,90	61,60
Катехіни	97,20	48,80	50,20
Флавоноли	6,0	6,0	100,00
Лейкоантоціани	88,00	88,00	100,00
Кальцій	158,40	168,30	106,20
Магній	106,90	59,40	55,50
Фосфор	78,50	102,50	130,57
Залізо	4,00	3,50	87,50
Зола, %	1,12	1,66	148,21

кої (Modlibowska, 1962) для сорту Конфeренція.

У літературі майже немає відомостей про хімічних склад партенокарпічних плодів, квітки яких оброблялися ФАР. Лише в працях Румпольта (Rumpolt, 1977, 1978) вказується, що в плодах груші, пошкоджені приморозками квітки яких були оброблені гібереліном, більше сухих речовин і вища загальна кислотність, порівняно з плодами контролю. Це настановило нас на думку зробити хімічні аналізи партенокарпічних плодів у одного з сортів груші, що були в числі досліджуваних нами в 1979 р. (табл. 2).

Як видно з табл. 2, партенокарпічні плоди мають порівняно з контролем більш високий вміст сухих речовин, усіх видів цукрів, водорозчинного пектину, кальцію і фосфору, а також значно вищий індекс солодкості. Кислотність і кількість флавонолів та лейкоантоціанів залишались без змін. Трохи зменшилась кількість заліза, протопектину, білка, а особливо — чистої клітковини та магнію. В цілому ж смакові якості партенокарпічних плодів поліпшились.

На закінчення висловлюємо подяку керівництву Майкопської дослідної станції ВІР, насамперед д-ру с.-г. наук А. С. Тузу та кандидатам біол. наук Т. П. Варшаніній і А. П. Анікеєнко, за всебічне сприяння нашої роботі і за допомогу, надану при її проведенні.

Summary

Mass ovary-fall caused by frosts which came at the height of the pear blossom was observed in orchards of the Mai-kop experimental station of the All-Union Institute of Plant-Growing in spring 1979.

In variants of our experiments the flowers of certain varieties were treated by gibberellin solutions (in concentrations of 0.01 % and 0.0001 %) before the frost coming. Though flowers of these varieties were similarly damaged at those of the control, no ovary-fall was observed. Ovules in ovaries became black though ovaries themselves did not change outwardly. In the control only individual fruits of certain varieties ripened. In varieties with gibberellin-treated flowers the percentage of the ripened fruits was the same as in ordinary years. All fruits both in the control and in experiment proved to be parthenocarpic, which evidences for parthenocarpy stimulation by gibberellin even in flowers damaged by frosts.

Агафонов М. В., Самородов В. М. Партенокарпія у плодово-ягідних культур і гормональні фактори її регулювання.— Укр. ботан. журн., 1979, 35, № 6, с. 600—608.

Бурлак В. А., Щербатко В. Д. Сортотвистивість груші на обробку гіберелліном после поврежденья цветков весенними заморозками.— Бюл. ВІР, 1980, вып. 103, с. 19—22.

Голубинский И. Н. Биология прорастания пыльцы. Киев: Наук. думка, 1974. 368 с.

Голубинский И. Н., Самородов В. Н. Действие физиологически активных веществ на процессы опыления и завязывания плодов.— Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1977, № 1, с. 57—59.

Голубинский И. Н., Самородов В. Н., Пащевский В. И. Влияние физиологически активных веществ на прорастание пыльцы и образование плодов у груши.— Бюл. глав. ботан. сада. 1977, вып. 105, с. 78—82.

Голубинский И. М., Самородов В. М., Пащевский В. И. Влияние гиббереллина на процессы запліднення та плодотворення у груші.— В кн.: Досягнення ботанічної науки на Україні, 1974—1975 рр. К., 1977а, с. 125—126.

Голубинский И. М., Самородов В. М., Кекало В. И., Глазков О. М. Экспериментальный апомиксис у груш под влиянием физиологически активных веществ.— Укр. ботан. журн., 1977б, 34, № 6, с. 577—582.

Голубинский И. М., Самородов В. М., Пащевский В. И. Партенокарпія у груш под влиянием физиологически активных веществ.— Укр. ботан. журн., 1977в, 34, № 3, с. 263—265.

Голубинский И. Н., Самородов В. Н. Влияние физиологически активных веществ на процессы опыления и оплодотворения у груши.— Экология опыления, 1978, вып. 3, с. 106—112.

Голубинский И. Н., Самородов В. Н., Пащевский В. И., Мара В. П. Преодоление самостерильности у груш обработкой цветков физиологически активными веществами.— В кн. Генетико-физиологическая природа опыления у растений. Киев, 1978, с. 100—104.

Голубинский И. М. Безнасінність плодів.— Наука і суспільство, 1980а, № 11, с. 51—52.

Голубинский И. М. Плоди без насіння.— Наука і суспільство, 1980б, № 1, с. 30—31.

Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1968. 336 с.

Дуганова Е. А. Весенние заморозки и урожай груши.— Садоводство, 1980а, № 9, с. 23.

Дуганова Е. А. Повреждение цветков весенними заморозками и урожайность сортов груши в Крыму.— Бюл. ВІР, 1980б, вып. 103, с. 26—30.

Ермаков А. И. Методы биохимического исследования растений. Л.: Колос, 1972. 455 с.

Рувинская И. А. Регуляторы роста в садоводстве (обзор).— Садоводство, 1978, № 6, с. 44—45.

Самородов В. Н., Голубинский И. Н. Преодоление самостерильности у груши.— В кн.: Тез. докл. XII Международ. ботан. конгресса, Л., 1975, т. 2, с. 341.

Самородов В. Н., Голубинский И. Н., Кекало В. И. Экспериментальный апомиксис у груши.— В кн.: Третий съезд Всесоюз. о-ва генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова: Тез. докл. 1(3). Генетика и селекция растений, Л., 1977, с. 461—462.

Туз А. С. Основные направления и исходный материал для селекции груши в южной зоне СССР.— В кн.: Биологические основы продуктивности семечковых культур: Материалы конф., 27—29 марта, 1979, г. Москва, М., 1979а, с. 86—88.

Туз А. С. Повреждение сортов груши заморозками весной 1978 года.— Резервы растениеводства, 1979б, вып. 1, с. 57—65.

Шумахер Р. Продуктивность плодовых деревьев: Регулирование плодоношения и улучшение качества плодов. М.: Колос, 1979. 268 с.

Bubán T. Virágrügy közpödést és gyümölskötödést fokozó vegyszeres kezelések körte ültetvényekben.— In: Különlenyomat: A körte termesztésének és tárolásának időszaki kérdései. Budapest, 1978, old. 17—21.

Bubán T., Borka G. A Bosc kóvak körte gyümölskötödést fokozó gibberilinsav-kezelések.— Kertgazdaság, 1979, 11, N 4, old. 21—26.

Chollet P. Possibilités d'amélioration de la fructification du

- poirier a l'aide d'acide gibberellique.— In: Arboriculture. Rennes, 1968, p. 1—8.
- Chollet P.* Parthenocarpie naturelle et artificielle.— Fruit Belge, 1978, 46, N 381, p. 85—88.
- Decourtye L.* Action de gélugues substances de croissance sur la mise a fruits du poirier.— Ann. amilior. plant., 1963, 13, N 2, p. 119—131.
- Gyurò F., Nyèki J., Soltész M., Tisza Z.* Effect of treatments with gibberellic acid on fruit setting in pear.— Acta horticultur. Growth regulators in fruit production, 1978, 80, p. 139—141.
- Marro M.* Considerazioni sull'impiego della gibberellina per favorire l'allegagione del pero.— Prutticoltura, 1969, 31, N 1112, p. 773—777.
- Mittelstädt H.* Probleme des Spätfrostes und Möglichkeiten seiner Abwehr.— Wiss. Beitr. Martin—Luther—Univ. Halle—Wittenberg, S, 1979, N 20, s. 52—69.
- Modić D., Kodrič J.* Utjecaj giberelinskih kiselina na razvoj plodova i prinose u nekih sorti krušaca posle prolećnih mrazeva.— Jugosl. vocarstvo, 1978, N 46, s. 3—14.
- Modić D., Turk M.* Vpliv giberelinskih kislin na razvoj partenokarpnih plodov pri nekaterih sortah hrušk (*Pyrus* sp.).— Zb. Biotehn. fak. Univ. Ljubljani, 1978, 31, s. 75—85.
- Modlibowska J.* Effect of gibberellic acid on fruit development on frost damaged Conference pears.— In: Rep. East Malling Res. Stat. for 1962. East Malling, 1963, p. 64—67.
- Modlibowska J.* Effect of GA on the cropping of Conference pears following unfavourable conditions at blossom time.— In: Rep. East Malling Res. Stat. for 1967. East Malling, 1968, p. 79—83.
- Nyèki J., Soltész M., Tisza Z.* Terméskötődés vegyszerez szabály — özása üsemi körteültetvényekben.— In: Újabb kutatási eredmények a gyümölcsstermesztésben. Budapest, 1977, old. 89—109.
- Paulet P., Millou J., Laffray D.* Essais de gibberellines sur deux variétés de poiriers: Passe—Crassane et Doyenné du comice.— Phytat.-phytopharm., 1976, 25, N 1, p. 61—67.
- Rumpolt J.* Das Wuchsstoffmittel Berelex bei Weichseln und Birnen.— Besseres Obst., 1976, 21, N 1, S. 6—7.
- Rumpolt J.* Versuche mit dem Wuchsstoffmittel Berelex bei Birnen.— Besseres Obst., 1977, 22, N 5, S. 78—81; N 9, S. 155—157; N 11, S. 186—189.
- Rumpolt J.* Wuchsstoffversuche bei Birnen zwecks Erzielung von parthenocarpen Früchten nach Blütenfrostschäden.— Mitt. Klosterneuburg, 1978, 28, N 2, S. 64—71.
- Varga A.* Perspectieven van den bestrijding van nachtvorstschade mit gibberellinen (GA).— T. N. O. nieuws, 1966, 21, N 5, S. 140—143.
- Varga A.* The use of gibberellins on pears and apples.— Meded. Rijksfac. Landbouwwetensc. Gent., 1968, 33, N 3, p. 1321—1327.

Полтавський
сільськогосподарський інститут,
кафедра ботаніки
і захисту рослин

Надійшла
22.XII 1980 р.