

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Довгань С.В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. Київ: «Аграрна освіта», 2014. 279 с.
2. Круть М.В. Підгризаючим совкам – надійний заслін! Пропозиція. 2017. № 4. С. 138–140.
3. Дяченко О.Ю. Динаміка чисельності озимої совки у посівах пшениці озимої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2010. № 2. С. 177–179.
4. Чайка В.М., Бакланова О.В., Білявський Ю.В. Потепління і прогноз фітосанітарного стану агроценозів України. Збірник наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ, 2008. С. 56–58.
5. Федоренко А.В. Багатоїдні шкідники – 2018 року. № 122. С. 122–124.
6. CPC Crop Protection Compendium. CAB International, Wallingford, UK, 2004.
7. Folnovic T. Farm Revolution – Sensors for Crop Pest Detection. 2017. URL: <http://blog.agrivi.com/post/farm-revolution-sensors-for-crop-pest-detection> (дата звернення: 01.11.2018).
8. Ткаленко Г.М. Головне не пропустити совки. Агробізнес сьогодні. 2014. № 14. С. 25–26.

УДК 633.854.78:631.86:631.559(477.7)

**ЕЛЕМЕНТИ БІОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ  
СОНЯШНИКУ В КОНТЕКСТІ ЇХ ВПЛИВУ НА КІЛЬКІСНО-ЯКІСНІ  
ПОКАЗНИКИ ВРОЖАЮ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ**

*Жуйков О.Г.* – д.с.-г.н., доцент, професор кафедри землеробства,  
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»  
*Бурдюг О.О.* – аспірант кафедри землеробства,  
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

*У статті наведено результати польових дослідів і лабораторних досліджень ефективності застосування в агрофітоценозі соняшнику бактеріальних багатофункціональних препаратів у комплексі із хелатними мікродобривами як елементів мінімізації пестицидного пресингу на культуру. Встановлено ефективність впливу зазначених технологічних аспектів на процеси росту, розвитку, формування складників екологічної толерантності, а також кількісно-якісних показників урожаю соняшнику. Проведено аналіз економічної ефективності вирощування соняшнику за умови часткової відмови від мінеральних добрив і засобів хімічного захисту рослин.*

*Ключові слова:* соняшник, біологізація виробництва, бактеріальні препарати, комплексні мікродобрива, фенологічні і біометричні показники, екологічна толерантність, врожайність та якість насіння, економічна ефективність.

*Жуйков А.Г., Бурдюг О.О. Элементы биологизации технологии выращивания подсолнечника в контексте их влияния на количественно-качественные показатели урожая в условиях Южной Степи*

*В статье приведены результаты полевых опытов и лабораторных исследований применения в агрофитоценозе подсолнечника бактериальных многофункциональных препаратов в комплексе с хелатными микроудобрениями как элементов минимизации пестицидного прессинга на культуру. Установлена эффективность влияния указанных технологических аспектов на процессы роста, развития, формирования составляющих экологической толерантности, а также количественно-качественных показателей урожая подсолнечника. Проведен анализ экономической эффективности выращивания подсолнечника при условии частичного отказа от минеральных удобрений и средств химической защиты растений.*

*Ключевые слова:* подсолнечник, биологизация производства, бактериальные препараты, комплексные микроудобрения, фенологические и биометрические показатели, экологическая толерантность, урожайность и качество семян, экономическая эффективность.

**Zhuikov A.G., Burdiuh O.O. The elements of sunflower growing technology biologization in the context of their influence on quantitative and qualitative indexes of yield in the Southern Steppe**

*The article presents the results of field experiments and laboratory research on the application in sunflower agrophytocenoses of bacterial multifunctional preparations combined with chelate microfertilizers as elements of the minimization of pesticide pressure on the crop. It shows the efficiency of the influence of the indicated technological aspects on the processes of growth, development, formation of the constituents of ecological tolerance, and on quantitative and qualitative indexes of sunflower yield. The analysis of the economic efficiency of sunflower cultivation is conducted considering the variant of partial refusal of mineral fertilizers and means of chemical control of plants.*

**Key words:** sunflower, biologization of production, bacterial preparations, complex microfertilizers, phenological and biometric indexes, ecological tolerance, productivity and seed quality, economic efficiency.

**Постановка проблеми.** Сталою тенденцією сучасного світового агропромислового виробництва є максимально можливий відхід від застосування синтетичних засобів хімічного захисту рослин і мінеральних добрив [1, с. 4]. Передумовами зазначеного процесу є як соціальні (підвищення рівня захворюваності населення, демографічні проблеми, скорочення середньої тривалості життя) та економічні (зменшення економічної ефективності процесу вирощування сільськогосподарської продукції, перманентна залежність від фірм-постачальників), так і екологічні міркування (зниження бонітету ґрунту, забрудненість орного шару та ґрунтових вод метаболітами ЗХЗР і важкими металами, викиди в навколишнє середовище, що супроводжують процес виробництва пестицидів і мінеральних добрив, значна його енерговитратність тощо). Тож біологізація процесу вирощування будь-якої сільськогосподарської культури завдяки повній або частковій відмові від застосування в технологічному циклі добрив та агрохімікатів штучно (синтетично) отриманих і підміна їх сполуками природного походження – дієвий важіль істотного та системного зниження гостроти зазначених вище проблем загальнопланетарного значення [2, с. 32].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зазначена проблематика, зважаючи на свою суттєву актуальність, сьогодні є такою, що зумовлює вектор наукових пошуків для істотного числа науковців як в Україні, так і за кордоном. Варто зазначити, що в абсолютній більшості європейських країн, США, Австралії, країн Близького Сходу та Південно-Східної Азії на законодавчому рівні закріплено рішення щодо поступового переходу землеробства на органічні рейки: «... до 2020 року декларується збільшення органічного сегменту принаймні в галузі рослинництва до 15–20, а в окремих країнах – до 40% посівних площ» [3, с. 49]. Детальний аналіз істотної кількості сучасних наукових публікацій дає змогу стверджувати, що науковці-органіки, перш за все, охоплюють питання отримання екологічно чистих урожаїв лікарських, ефіроолійних, овочевих, плодових, ягідних культур, а також культур, чия продукція є сировиною для дитячого, дієтичного та лікарняного харчування [3, с. 50]. Нині в країнах проблема здорового і безпечного харчування й отримання продукції для повсякденного застосування, яка не залишається поза увагою держави, вже певний час розглядається і науковцями, і практиками крізь призму екологічної доцільності. Отож проблемі отримання рослинницької сировини загального призначення, котра використовується в борошномельному, круп'яному, макаронному, олієжировому, консервному та іншому сегментах вітчизняного АПК, на превеликий жаль, достатньої уваги і серед наукового загалу, і в практиці сільськогосподарської діяльності не приділяється. Ті ж нечисленні дослідження, що трапляються в науковій періодиці, часто мають несистемний і фрагментарний характер.

**Виділення невирішених раніше частин наукової проблеми.** Зважаючи на ту обставину, що серед польових культур соняшник і продукти його переробки (насамперед – олія, макуха і шрот) є найбільш ліквідними на вітчизняному та світовому ринках органічної рослинницької продукції, то саме науковій проблемі отримання екологічно чистого насіння цієї культури присвячено істотну кількість наукових праць. Проте більшість науковців залучають до сфери наукового інтересу, як правило, лише один елемент технології вирощування (мінеральне живлення, систему фунгіцидного або інсектицидного захисту), не досліджуючи їх системно [4, с. 40; 5, с. 145; 6, с. 128]. Наукових досліджень, у яких би було приділено увагу комплексній дії елементів біологізації технології вирощування щодо всього спектру ростових процесів, показників розвитку культури, її врожайності та якості продукції, украй мало [7, с. 1023; 8, с. 277; 9, с. 112].

**Постановка завдання.** Зважаючи на вищенаведене, до завдань наших наукових досліджень було залучено такі: встановити ефективність елементів біологізації технології вирощування соняшнику порівняно з традиційними технологічними прийомами щодо їх впливу на мікробіологічну активність ґрунту, фенологічні, біометричні показники, елементи структури врожаю, врожайність, якість насіння соняшнику, його господарсько-цінні ознаки; дати економічну оцінку технологічним прийомам, що вивчалися. Реалізація поставлених завдань була здійснена шляхом постановки однофакторного польового дослідження в умовах ДП ДГ «Піонер» НААН на площі 11 га впродовж 2016–2018 років. Фактор (технологія вирощування соняшника) був представлений двома варіантами: традиційна (інтенсивна) та альтернативна (біологізована). Відмінність традиційної технології вирощування від альтернативної полягала в тому, що в останній було виключене основне і стартове застосування мінеральних добрив, а також інсекто-фунгіцидний обробіток насіннєвого матеріалу і вегетаційні фунгіцидні й інсектицидні обробітки. Натомість у варіанті альтернативної технології вирощування були застосовані біологічне бактеріальне добриво ТМ «Еко Рост»<sup>®</sup> (передпосівний обробіток насіння, обробіток у фазі 5–6 листків та у фазі утворення кошика) та халатні комплексні мікродобрива ТМ «Гілея-соняшник»<sup>®</sup> (обробіток у фазі утворення кошика). Захист від бур'янів реалізовувався шляхом застосування досходового гербіциду на основі 48% трифлураліну і вегетаційних міжрядних культиваций. У досліді висівався гібрид соняшнику Tunca F1, повторність дослідження – чотириразова.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** За результатами наших досліджень, застосування в досліді різних технологій вирощування культури зумовлювало диференційований характер проходження рослинами основних фенологічних фаз (табл. 1).

Встановлено, що застосування в технології вирощування соняшнику елементів біологізації зумовлювало наступну фенологічну картину в досліді: упродовж першої половини вегетації (з дня сівби і до початку утворення кошику) рослини на ділянках, де впроваджувалася традиційна технологія вирощування, відставали в розвитку в середньому на 2–3 доби; починаючи з другої половини вегетації та до фази повної стиглості, характер залежності змінився на протилежний: рослини на ділянках альтернативної технології випереджали перших за темпами розвитку на 6–7 діб. Це зумовило різницю в загальній тривалості вегетації культури у 5 діб (на момент, коли рослини на ділянках із традиційною технологією вирощування вже повністю припинили вегетацію, на фоні застосування бактеріальних добрив і халатних мікрокомплексів продовжували вегетацію, що особливо помітним було за умов жорсткого гідротермічного коефіцієнта, котрий

був характерним для фінальних фаз онтогенезу культури за роки проведення досліджень).

Також результатами досліджень підтверджено більш оптимальні умови для формування вегетативної маси, асиміляційного апарату та кореневої системи сояшнику на фоні застосування альтернативної технології вирощування (табл. 2).

Таблиця 1  
Фенологічні показники посіву сояшнику залежно від технології вирощування (середнє за 2016–2018 роки)

Технологія вирощування	Тривалість міжфазних періодів, діб							
	«сівба – сходи»	«сходи – III пара справжніх листків»	«III–VI пара справжніх листків»	«VI пара справжніх листків – утворення кошику»	«утворення кошику – цвітіння»	«цвітіння – формування насіння»	«формування насіння – повна стиглість»	Загальна тривалість вегетації
Традиційна	6	19	28	19	8	9	14	103
Альтернативна	4	16	25	16	14	16	17	108

Таблиця 2  
Биометричні показники посіву у фазі цвітіння сояшнику залежно від технології вирощування (середнє за 2016–2018 роки)

Технологія вирощування	Висота рослин, см	Відношення маси листків до маси рослини	Індекс асиміляційного апарату	Відношення маси коренів до маси надземної біомаси	% маси коренів в шарі 0–30 см
Традиційна	155	1:19,1	2,26	1:34,9	73,7
Альтернативна	151	1:15,3	2,74	1:28,2	84,1

Таблиця 3  
Фітосанітарний стан посіву сояшнику залежно від технології вирощування (середнє за 2016–2018 роки)

Технологія вирощування	Пошкодженість рослин, бал							
	дротяники	трипси	фомоз	фомопсис	біла гниль	сіра гниль	переноспороз	сетгоріоз
Традиційна	1,1	3,1	0,4	0,9	1,7	1,1	0,4	1,5
Альтернативна	1,9	3,7	0,5	1,3	2,1	1,0	0,8	1,5

Наприклад, на фоні пестицидного пресингу абсолютно всі чинники, що вивчалися (за винятком середньої висоти рослин), мали гіршу динаміку, ніж аналогічні, що фіксувалися нами у варіанті із залученням до технології вирощування елементів біологізації: індекс асиміляційного апарату поступався на 21,2%, диференціація кореневої системи в орному горизонті – на 14,1%, її відношення до надземної маси рослин на – 23,8%, загальна облистяність рослин була меншою на 24,8%. Водночас на ділянках, де реалізовувалася традиційна технологія вирощування культури, нами впродовж усього періоду спостережень була зауважена закономірність, згідно з якою середня висота рослин була більшою (завдяки збільшенню довжин окремих міжвузлів) в середньому на 4 см, порівняно з альтернативною.

Зважаючи на те, що у варіанті альтернативної технології вирощування культури нами було виключено принципи елементи захисту соняшнику від комплексу шкочинних організмів за допомогою синтетичних ЗХЗР і замінено їх на органічні, всебічному аналізу був підданий фітосанітарний стан посіву (табл. 3).

Як свідчать наведені результати, стосовно ефективності проти найбільш типових для агрофітоценозу соняшнику шкідників і патогенів альтернативна технологія не поступалася традиційній, за винятком показника пошкодження тих сходів личинками дротяника, де бал пошкоженості рослин був майже вдвічі вищим (1,9 проти 1,1).

Диференційований характер процесів росту і розвитку культури, зумовлений абіотичними й біотичними факторами, що сформувалися в агрофітоценозі під впливом різних технологій вирощування, не міг не позначитися на показниках структури врожаю соняшнику, значення яких знайшло відображення в таблиці 4.

Таблиця 4

**Показники структури врожаю соняшнику залежно від технології вирощування (середнє за 2016 – 2018 роки)**

Технологія вирощування	Середній діаметр кошика, см	Маса насіння з одного кошика, г	Виповненість кошика, %	М1000, г	Лущинність насіння, %
Традиційна	15,2	60,4	80,6	70,2	26,3
Альтернативна	16,4	69,8	88,0	74,1	22,7

Рослини з дослідних ділянок, де була застосована альтернативна технологія вирощування під час дослідження елементів пробного снопу, характеризувалися істотно кращими показниками за всіма чинниками, що вивчалися. Наприклад: середній діаметр кошика був більшим на 1,2 см (7,9%), маса насіння з одного кошика перевищувала контрольний показник на 9,4 г (15,6%), показник маси 1 000 насінин – на 3,9 г (5,6%), а виповненість кошика була вищою на 9,2% відсоткових. Водночас такий принциповий господарсько-цінний показник, як лущинність насіння, за альтернативної технології вирощування був більш оптимальним: 22,7 проти 26,3%.

Проаналізований вище комплекс фенологічних, біометричних, фітосанітарних, структурних показників зумовив такий характер підсумкових показників, за яким було проведено порівняльний аналіз технологій, що досліджувалися, – рівня вро-

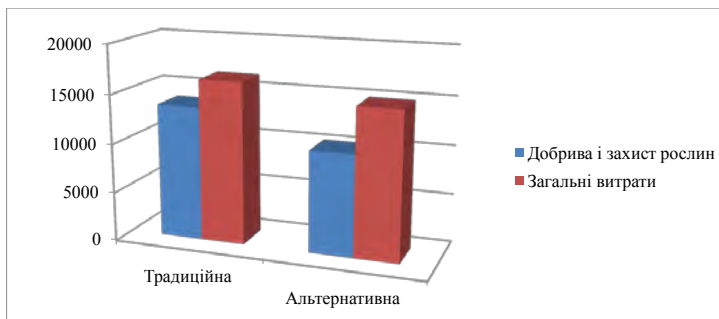
жайності кондиційного насіння соняшника під час приведення його до 100% чистоти та 10% вологості; загальних зборів сирого жиру та соняшникового шроту: в середньому за роки проведення досліджень врожайність кондиційного насіння гібриду соняшника Tunca F1, що вирощувався за альтернативною технологією, котра передбачала відмову від пестицидного складника системи захисту культури від хвороб і шкідників (натомість застосовуючи інсекто-фунгіцид бактеріального походження) та основного стартового внесення мінеральних добрив (лише позакореневі підживлення хелатованими мікродобривами), була вищою за аналогічний показник на контрольних ділянках (традиційна інтенсивна технологія) на 0,34 т/га, або 17,3% (табл. 5). До того ж варіанти, де була застосована альтернативна технологія вирощування, характеризувалися істотно вищим вмістом у насінні сирого жиру – на 2,7% абсолютних, чи 5,5% відсоткових. Зазначена різниця зумовила також вищу продуктивність дослідного гектара щодо виходу жиру і шроту.

Таблиця 5

**Врожайність кондиційного насіння соняшнику і вміст у ньому сирого жиру залежно від технології вирощування (середнє за 2016–2018 роки)**

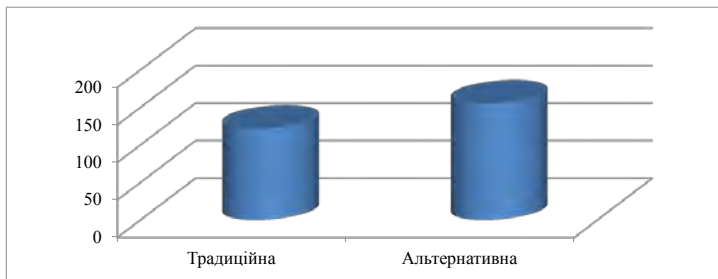
Технологія вирощування	Врожайність насіння, т/га	Вміст у насінні сирого жиру, %	Вихід сирого жиру з 1 га, т	Вихід шроту з 1 га, т
Традиційна	1,97	48,9	0,96	1,01
Альтернативна	2,31	51,6	1,19	1,12
НІР05	0,11	1,12		

Окрім істотної переваги за показником врожайності та якості насіння, альтернативна технологія, за результатами наших досліджень, переважала також за економічною ефективністю її впровадження (рис. 1, 2).



*Рис. 1. Загальні виробничі витрати і витрати на блок «добрива – засоби захисту рослин» залежно від технології вирощування соняшнику (середнє за 2016–2018 роки)*

Загальні виробничі витрати на 1 га посіву за традиційною технологією становлять 16 464 грн за долі витрат на мінеральні добрива і пестициди на рівні 79,4%; за альтернативною технологією вирощування – 14 982 грн, в яких доля добрив і препаратів для захисту рослин становить 68,9%. Підсумковий показник – рівень рентабельності – також був істотно вищим: за альтернативної технології вирощування на 100 вкладених гривень додатковий чистий прибуток становить 55 грн проти



*Рис. 2. Рівень рентабельності вирощування соняшнику залежно від технології вирощування без урахування органічного коефіцієнта (середнє за 2016–2018 роки)*

21 грн за традиційної технології навіть без урахування додаткової вартості продукції (органічна премія).

**Висновки і пропозиції.** Таким чином, сьогодні органічна технологія вирощування та окремі аспекти біологізації наявної традиційної технології вирощування соняшнику є альтернативою для отримання сталих, економічно-доцільних врожаїв культури.

Застосування альтернативної технології дає змогу істотно оптимізувати характер перебігу фенофаз культури, зменшити стресові явища від несприятливих абіотичних і біотичних чинників агрофітоценозу.

Фітосанітарний стан посіву соняшнику за альтернативної технології вирощування не поступався за ураженістю шкідниками і хворобами контрольному варіанту, а біометричні та структурні показники врожаю культури, що спостерігалися в досліді, істотно переважали аналогічні на фоні пестицидного пресингу.

За показниками врожайності кондиційного насіння і вмісту в ньому сирого жиру істотно переважали контрольний варіант, що підтверджується додатково результатами економічного порівняльного аналізу варіантів.

Перспективою подальших наукових досліджень є залучення до схеми досліді абсолютної органічної технології (без застосування будь-яких речовин синтетичного походження) і проведення всебічного економічного аналізу з урахуванням органічного коефіцієнта (додаткова вартість товарної продукції за умови відповідності органічним стандартам).

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Артиш В.І. Виробництво органічної продукції в країнах Європейського Союзу. Економіка АПК. 2014. № 2. С. 93–96.
2. Бойко Л. Передумови розвитку органічного виробництва в Україні. Землепорядний вісник. 2011. № 2. С. 30–35.
3. Сокальський В.В. Органічне землеробство: проблеми і перспективи. Економіка АПК. 2010. № 4. С. 48–53.
4. Добровольський А.В., Домарацький Є.О. Особливості реалізації стимулюючої дії комплексних препаратів рослинами соняшника на початкових етапах органогенезу. Аграрний вісник Причорномор'я. 2017. Вип. 84-2. С. 39–45.
5. Домарацький Є.О., Добровольський А.В. Вплив позакореневих підживлень комплексними багатофункціональними препаратами на кількісний рівень та якісний склад хлорофілового комплексу в рослинах соняшника. Аграрний вісник Причорномор'я. 2018. Вип. 97-1. С. 142–151.

6. Influence of Mineral Nutrition and Combined Growth Regulating Chemical on Nutrient Status of Sunflower / E.O. Domaratskiy, V.V. Bazaliy, O.O. Domaratskiy, A.V. Dobrovol'skiy, N.V. Kyrychenko, O.P. Kozlova // Indian Journal of Ecology. 2018. Vol. 45(1). P. 126–129.

7. Research Of The Impact Of Growth Regulators Application On The Basic Biometric, Structural Indicators And Formation Of Sunflower Hybrids Seed Performance In The Southern Zones Of Ukraine Under The Conditions Of Global Climate Transformations / E. Domaratskiy, L. Revtio, V. Bazaliy, O. Zhuykov, O. Domaratskiy and O. Sidiyakina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical. 2018. Vol. 9(3). P. 1022–1029.

8. Берей С.В., Шувар І.А. Екологічне землеробство: підруч. для студ. і викл. агроном. спец. ВНЗ. Львів: «Новий Світ – 2000», 2007. 430 с.

9. Адаптивні системи землеробства: підручник / За ред. В.П. Гудзя. К.: Центр учбової літератури, 2014. 336 с.

УДК 634.11:664.292:644.851.8

## АНАЛІЗ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯБЛУК ЗА ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ

**Кисельов Д.О.** – к.с.-г.н., докторант,

Інститут садівництва Національної академії аграрних наук України

**Гриник І.В.** – д.с.-г.н., академік

Національної академії аграрних наук України,

Інститут садівництва Національної академії аграрних наук України

*У статті наведено результати досліджень зміни біохімічного складу плодів яблуні зимового строку досягання під час холодильного зберігання. Встановлено закономірності перебігу біохімічних процесів під час зберігання та сортові особливості їх проходження. Виявлено позитивну тенденцію щодо збереження простих цукрів, органічних кислот і пектинових речовин за холодильного зберігання плодів з РГС. Встановлено, що сорт Ремо зберігає найбільшу кількість простих цукрів у процесі зберігання.*

**Ключові слова:** *плоди яблуні, регульоване газове середовище, зберігання плодів, сортові особливості.*

**Киселев Д.А., Гриник И.В. Анализ качественных показателей яблок при длительном хранении**

*В статье приведены результаты исследований биохимического состава плодов яблони зимнего срока созревания во время холодильного хранения. Установлены закономерности прохождения биохимических процессов во время хранения и сортовые особенности их прохождения. Выявлена позитивная тенденция сохранения простых сахаров, органических кислот и пектиновых веществ при холодильном хранении плодов в контролируемой атмосфере. Установлено, что сорт Ремо сохраняет наибольшее количество простых сахаров в процессе хранения.*

**Ключевые слова:** *плоды яблони, контролируемая атмосфера, хранение плодов, сортовые особенности.*

**Kiseliyov D.O., Hrynyk I.V. Analysis of the quality indicators of apples during long-term storage**

*The article presents the results of studies of the biochemical composition of fruits of late apple varieties during cold storage. The laws governing biochemical processes during storage and varietal specifics and rates of these processes are established. A positive tendency for the*