

Коротка довідка Європейської технологічної платформи в галузі органічного сільського господарства і харчових продуктів (TP Organics) про дослідження в галузі органічного сільського господарства.

Наукові дані щодо внеску органічних харчових продуктів та органічного сільського господарства у сталу продовольчу безпеку

Вступ

Ця довідка покликана надати короткий опис останніх актуальних наукових публікацій, які дають критичну оцінку продуктивності і сталості методів органічного сільського господарства. Швидке зростання кількості наукової літератури на цю тему відображає зростання значення сектору і потреби у точних даних і аналізі задля інформування представників органів державної влади. Наразі існує 2,7 млн органічних сертифікованих фермерів (350 000 з яких знаходиться в Європі), які дотримуються сталих методів господарювання. Чи можна масштабувати органічне виробництво та органічні харчові продукти, щоб сприяти сталій продовольчій системі і безпеці?

Ідеї сталості

Місцеві і світові продовольчі системи зазнають тиску внаслідок зростання населення планети, зміни споживацьких звичок і гострих екологічних проблем. І хоча науковці погоджуються, що не існує єдиного шляху вирішення цих проблем, політичні пріоритети наразі спрямовані, перш за все, на підвищення ефективності виробництва харчових продуктів. Проте в доповіді «Дослідження та інновації задля сталого землеробства і їжі» (англ. «Research & Innovation for Sustainable Food and Farming», TP Organics 2017) було представлено три додаткові ідеї щодо майбутнього продовольчих систем: ефективність, послідовність і достатність. Системи мають бути досить ефективними, щоб забезпечити їжею населення світу, кількість якого зростає, використовуючи при цьому значно менше допоміжних продуктів, витрачаючи менше природних ресурсів і зменшуючи вплив на довкілля. Методи сільськогосподарського виробництва повинні відповідати екологічній рівновазі, продуктивності і контексту регіону. І, нарешті, продовольча система має стати достатньою шляхом зменшення харчових відходів, обмеження конкуренції на орних сільськогосподарських землях між системами виробництва харчових продуктів, кормів і палива, а також зменшення споживання населенням тваринного білка.

В нещодавньому дослідженні, опублікованому в журналі «Nature Communication» (Muller et al. 2017), вимірювалися результати сталості для різних сценаріїв органічного сільського господарства у 2050 році на основі наборів моделей, де розглядалися частка органічних земель від 0 до 100%, зменшення харчових відходів від 0 до 50% і зменшення використання орних сільськогосподарських земель для вирощування кормів від 0 до 100%. Ці результати порівнювалися з прогнозами Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), відповідно до яких населення світу в 2050 році складатиме 10 млрд. Впровадження методів органічного сільського господарства на більшій частці сільськогосподарських земель

вимагатиме більше землі, щоб прогодувати населення планети, але не призводитиме до зростання викидів парникових газів. Замість цього значно зменшиться використання гербіцидів, пестицидів і синтетичного азоту, що означатиме зменшення надлишку азоту і, таким чином, підвищення біорізноманіття (Muller et al. 2017). Щоб підтримувати сталу площу орних земель в світі на рівні 1,54 млрд га і, таким чином, уникати інтенсифікації використання земель, водночас забезпечуючи достатній рівень енергії і білку на душу населення, рекомендовано використовувати менше земель для вирощування кормів (-50%), зменшити споживання білку та енергії тваринного походження (-65%) і значно зменшити кількість харчових відходів (-50%).

Компроміси сталості

Вище зазначене дослідження демонструє, що при створенні майбутніх продовольчих систем слід враховувати компроміси між соціальними, екологічними та економічними показниками. Максимальне підвищення одного аспекту, наприклад, врожайності культур і продуктивності тваринництва, створює конфлікт із іншими аспектами сталості. Органічне сільське господарство (Seufert et al. 2017), поряд з іншими агроекологічними підходами і більшістю стратегій екологічної інтенсифікації, має меншу врожайність. Йому все ще не вистачає наукової підтримки, що створює потенціал для удосконалення. Тому TP Organics виступає за значне підвищення витрат на дослідження з метою подолання технічних труднощів і перепон, з якими стикаються органічне сільське господарство та інші системно-орієнтовані стратегії.

Хоча й точаться важливі дебати щодо того, чи органічне сільське господарство ефективне лише у розрахунку на одиницю площі, а не на одиниці виробленої їжі, такий акцент лише на ефективності частково вводить в оману. Деякі чинники, які негативно впливають на навколишнє середовище, наприклад, викиди парникових газів, є глобальними за своєю природою. В цьому випадку органічне сільське господарство, як правило, працює гірше, ніж неорганічне. Наприклад, викиди оксидів азоту на кілограм виробленої їжі вищі в органічному виробництві, аніж в неорганічному, коли різниця між врожайністю перевищує 17% (Skinner et al. 2015). З іншого боку, більша частина впливу на навколишнє середовище актуальна в межах локальних екосистем. В цьому випадку найбільш відповідними будуть заходи, які пов'язують вплив із загальною площею, і тут органічне сільське господарство, як правило, демонструє кращі результати, аніж неорганічне. Наприклад, нітрати чи пестициди, які проникають у ґрунтові води впливають на якість місцевих джерел питної води. Сільськогосподарське виробництво може шкодити мікробній біомасі та фауні ґрунту, що мають важливе значення для відновлення і підтримання якості ґрунту і зменшення схильності до ерозії. Воно може також негативно впливати на різноманіття бур'янів і комах, що, в свою чергу, впливає на популяцію птахів через харчовий ланцюг. Останнє має значно вищий вплив на органічних господарствах (Christensen et al. 1996, Kragten & de Snoo 2008). Таким чином, розглядаючи екологічний і соціальний вплив, слід враховувати як показники на площу сільськогосподарських земель, так і на тонну виробленої їжі.

Економічні показники

Врожайність і продуктивність

В кількох сотнях польових досліджень і попарних порівнянь між господарствами (300-400 експериментів), особливо в зонах помірного клімату (Європа, США, Канада), було ретельно

проаналізовано різницю між врожайністю на одиницю площі в органічному і неорганічному сільському господарстві. За оцінками, що містяться в більшості наукових мета-аналізів середня різниця між врожайністю в двох системах господарювання в зонах помірного клімату складає 20-25% (Seufert et al. 2012, De Ponti et al. 2012, Ponisio et al. 2015). Із зон сухого і тропічного клімату були отримані лише поодинокі дані, тому їх було виключено з мета-аналізів. Мета-аналіз, проведений Ponisio et al. (2015), показав, що врожайність органічних сівозмін обмежена через використання і доступність азоту, поглинання фосфору в дуже лужних чи кислих ґрунтах, а також недоліки органічних методів господарювання, зокрема щодо методів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами. Для підвищення врожайності на одиницю площі в органічному господарстві рекомендовано забезпечити високий рівень диверсифікації сівозміни і змішаного вирощування культур (Ponisio 2015).

Ще один мета-аналіз показує, що органічні господарства більш стійкі в зонах із обмеженими запасами води та у вражених посухами зонах. Були зібрані дані дослідження понад 1 млн господарств у Африці (Hine et al. 2008), і було встановлено, що врожайність на органічних господарствах була на 116% вища, ніж на неорганічних. Таким чином, ймовірно, що в таких місцях органічні господарства більш продуктивні у розрахунку на одиницю площі як в короткостроковій, так і довгостроковій перспективі. Найважливішими факторами, які позитивно співвідносилися з вищою продуктивністю таких органічних господарств, були ті, які сприяли кращому використанню природного капіталу, такі як підвищення родючості ґрунтів, краще біорізноманіття на господарстві і в полі, а також соціально-економічні фактори, наприклад, покращений людський і соціальний капітал.

Багато наукових досліджень розглядають продуктивність з точки зору загальної факторної продуктивності (ЗФП). Оскільки органічні господарства зазвичай є низькозатратними системами, їхня ЗФП часто вища, ніж у неорганічних господарств. На основі 40-річного порівняльного польового дослідження із семирічною сівозміною Mäder et al. (2002) підкреслив, що в органічному господарстві використання енергії і пестицидів на одиницю площі було, відповідно, на 34-53% і 97% нижче, ніж в неорганічному.

Дохід фермерів

Багато наукових досліджень показали, що органічні фермери мають вищий дохід завдяки зниженню собівартості, вищій доданій вартості органічної продукції на ринку і схемам державної підтримки (переважно в Європі), а також здатності органічного сільського господарства підвищувати стійкість господарств шляхом диверсифікації господарства і культур, а також підвищенню родючості ґрунтів. В мета-аналізі глобальних наборів даних, що охоплюють 55 культур, які вирощуються на 5 континентах, порівнюються фінансові показники органічного сільського господарства. Прибутки органічних господарств на 22-35% вищі за прибутки неорганічних господарств завдяки вищій вартості органічної продукції (Crowder & Reganold 2015).

В ході довгострокового польового дослідження в тропічних умовах в штаті Мадх'я-Прадеш, центральна Індія, порівнювалися економічні показники сівозміни сої, бавовни і пшениці (Foster et al. 2013). Незважаючи на низькі показники у перший рік перехідного періоду, валовий прибуток для усіх культур і перших чотирьох сівозмін був значно вищим в органічному господарстві. Польове дослідження також включало оцінку неорганічної системи господарювання з використанням генетично-модифікованої Bt бавовни, яка не

спрацювала так само добре, як органічні системи. В другому циклі сівозміни валовий прибуток органічних культур був на 25% вищим, ніж прибуток разом взятих неорганічних і генетично-модифікованих Bt культур (Foster et al. 2013).

Зайнятість/створення робочих місць

Наукові дані щодо потреби в робочій силі в органічному господарстві у порівнянні з неорганічним свідчать про те, що в органічних господарствах потреба в робочій силі на 1 га орних земель є вищою, ніж в неорганічних господарствах, проте, потреба у робочій силі органічних тваринницьких господарств є такою ж або нижчою, ніж неорганічних. Результати для інших типів господарств є неоднозначними (Orsini et al. 2018). Виникають додаткові потреби в робочій силі, коли господарства також займаються прямими продажами чи переробкою на господарстві. Органічне сільське господарство сприяє підвищенню попиту на робочу силу в сільській місцевості у порівнянні з іншими системами господарювання (Lampkin et al. 2015). У Франції рівень зайнятості в органічному сільському господарстві зростає в середньому на 9,5% на рік в період з 2012 до 2017 рік, в той час як в інших секторах сільського господарства середній показник зайнятості знизився на 1,1% (Agence Bio 2017).

Попит/ринкові дані

Розглядаючи пріоритети майбутніх досліджень, слід взяти до уваги потужне зростання органічного ринку в останні роки, щоб краще розуміти вплив органічного сільського господарства і його постійний потенціал. Ринки сертифікованої органічної продукції збільшилися, навіть незважаючи на світову фінансову кризу, завдяки новому поколінню споживачів, які свідомо відносяться до свого здоров'я, і ця тенденція спостерігається як в Європі, так і у всьому світі. В той час як більшість секторів сільського господарства в ЄС переживають період спаду, органічне сільське господарство демонструє потужне зростання, яке навіть випереджає темпи зростання кількості господарств, що переходять до органічного виробництва. У 2016 році обсяг роздрібної торгівлі органічною продукцією в ЄС досяг 30,7 млрд євро. За даними публікації «Світ органічного сільського господарства» (англ. «The World of Organic Agriculture», Willer & Lernoud 2018) цей ринок зріс у 4,7 рази з 2007 року. Така дуже позитивна тенденція доводить, що в Європі все ще є багато ринкових можливостей для сертифікованих органічних продуктів харчування, а також одягу, косметики та інших нехарчових сертифікованих органічних товарів.

Екологічні показники

Наземне і підземне біорізноманіття

Органічне сільське господарство – це система, яка покладається на позитивну взаємодію з ландшафтом, змішані методи ведення сільського господарства, сівозміну, закриті цикли обігу поживних і органічних речовин, а також азотофіксуючі рослини. Існують вагомі наукові дані, які підтверджують, що органічне сільське господарство сприяє підвищенню видового різноманіття на 30% (Tuck et al. 2014). Також на органічних полях спостерігається багатше різноманіття комах і бур'янів, ніж на неорганічних (Niggli 2015), що позитивно впливає на популяції птахів (Kragten & de Snoo 2008, Goded et al. 2018). З точки зору ґрунтів, де різноманіття черв'яків і мікробів відіграє важливу роль у врожайності та фізичній стабільності, органічне виробництво значно переграє неорганічне (Lori et al. 2017, Mäder et al. 2002). Окрім цього існують докази того, що таке підземне біорізноманіття може мати

значний вплив на ступінь водопроникності (на багаторічних пасовищах, що понад 10 років є органічними), і що такий вищий рівень водопроникності на рівні водозбірного басейну може знизити пік паводку на 30% (Sutherland et al. 2012, Wibbelmann et al. 2013). Це також сприяє значному скороченню витрат на захист від паводків завдяки нижчим пікам паводків.

Секвестрація вуглецю, якість ґрунту та адаптація до змін клімату

Останні дослідження підкреслюють потенціал внеску органічного сільського господарства в зменшення наслідків зміни клімату та адаптацію до таких змін (IFOAM EU & FiBL 2016, Altieri & Nicholls, 2013). Європейський підрозділ Міжнародної федерації органічних сільськогосподарських рухів (IFOAM EU) і Дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL) (2016) встановили, наприклад, що за сценарієм досягнення 50% частки органічного сільського господарства в 2030 році, потенціал зниження викидів парникових газів у сільському господарстві ЄС складатиме 12-14%. Це відбуватиметься завдяки збільшенню органічної речовини в ґрунті і зменшенню використання мінеральних добрив. В мета-аналізі 74 польових досліджень в органічному і неорганічному сільському господарстві Gattinger et al. (2012) показують, що органічні поля секвестрували на 450 кг/га/рік атмосферного вуглецю більше, ніж неорганічні поля. В середньому запаси вуглецю у верхніх 20 см ґрунту на органічних полях були на 3,5 т/га вищі, ніж на неорганічних полях. Середня тривалість польових експериментів складала 14 років (Gattinger et al. 2012). Автори дослідження Альт'єрі та Ніколлс (2013) додатково підкреслюють, що стратегії екологічного і соціального господарювання, які застосовуються на органічних господарствах, сприятимуть розвитку «здатності до адаптації», зважаючи на збільшення частоти екстремальних кліматичних явищ.

Зменшення втрат поживних речовин, захист водних ресурсів

Якість води – це та сфера, де існує науковий консенсус щодо переваг органічного сільського господарства. Оскільки в органічному сільському господарстві не використовуються мінеральні добрива, ризик вимивання поживних речовин і подальшого забруднення води набагато нижчий, ніж в неорганічному сільському господарстві (Lori et al. 2017, Niggli 2015).

Показники у сфері охорони здоров'я

Літературні джерела на цю тему послідовно демонструє позитивний вплив органічного харчування на здоров'я, переважно завдяки нижчим рівням забруднюючих речовин в органічних харчових продуктах, а також вищій поживній цінності. З точки зору забруднюючих речовин, між органічним і неорганічним сільським господарством існує значна різниця за рівнями пестицидів, кадмію і нітратів (Baranski et al. 2014). Лише цей факт значно впливає на точку зору споживача, і органічна їжа сприймається як більш корисна і поживна (Seufert et al. 2017). Хоча даних, які підтверджують вищу поживну цінність органічних продуктів харчування, не надто багато, дослідження показали, що органічні продукти харчування містять більше корисних поживних речовин, таких як Омега-3 жирні кислоти і антиоксиданти (Baranski et al. 2014, Baranski et al. 2017, Mie et al. 2017).

Все ще відчувається нестача літератури щодо порівняння впливу органічного і неорганічного харчування на здоров'я людей, особливо щодо позитивного зв'язку між споживанням органічних продуктів та іншими корисними звичками загалом. Нещодавнє дослідження, хоча й обмежене за обсягом, продемонструвало переваги органічного харчування у попередженні метаболічного синдрому (Baudry et al. 2017). Інше дослідження

показує, що 100% органічне харчування може допомогти відійти від раціону, що містить велику кількість м'яса і цукру, якщо ціни на органічні продукти будуть знижені. У цих дослідження порівнюється здорове харчування, наприклад, ухвалене програмою британського уряду «Харчуйся корисно» (англ. «Eatwell»), з існуючим середньостатистичним некорисним харчуванням (Zasada et al. 2017, Schmutz & Foresi 2017). Якби обидва раціони містили органічні інгредієнти, то здоровий раціон був би дешевшим для споживача, оскільки ціни на органічне м'ясо і цукор відносно вищі, ніж на органічні овочі, бобові і зернові. Не маючи на увазі, що здорове харчування має бути вегетаріанським чи веганським, воно дійсно зменшує споживання м'яса і підвищує частоту споживання фруктів і овочів з 5 до 9 разів на день, що, потенційно, має додатковий позитивний вплив на здоров'я і самопочуття (Blanchflower et al. 2013).

Список літератури

Agence Bio (2017). L'agriculture biologique, un accélérateur économique, à la résonance sociale et sociétale. http://www.agencebio.org/sites/default/files/upload/agencebio-dossierdepressechiffres-juin2018-bat_31.05.2018.pdf [Accessed 7 Jun. 2018].

Altieri, M. and Nicholls, C. (2013). The adaptation and mitigation potential of traditional agriculture in a changing climate. *Climatic Change*, 140(1), pp.33-45.

Barański, M., Rempelos, L., Iversen, P. and Leifert, C. (2017). Effects of organic food consumption on human health; the jury is still out!. *Food & Nutrition Research*, 61(1), p.1287333.

Barański, M., Średnicka-Tober, D., Volakakis, N., Seal, C., Sanderson, R., Stewart, G., Benbrook, C., Biavati, B., Markellou, E., Giotis, C., Gromadzka-Ostrowska, J., Rembiałkowska, E., Skwarło-Sońta, K., Tahvonen, R., Janovská, D., Niggli, U., Nicot, P. and Leifert, C. (2014). Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *British Journal of Nutrition*, 112(05), pp.794-811.

Baudry, J., Lelong, H., Adriouch, S., Julia, C., Allès, B., Hercberg, S., Touvier, M., Lairon, D., Galan, P. and Kesse-Guyot, E. (2017). Association between organic food consumption and metabolic syndrome: cross-sectional results from the NutriNet-Santé study. *European Journal of Nutrition*.

Christensen, D.K., Jacobsen, E.M. and Nohr, H. (1996). A comparative study of bird faunas in conventionally and organically farmed areas. *Dansk. Orn. Foren. Tidsskr* 90, pp.21-28.

Crowder, D. and Reganold, J. (2015). Financial competitiveness of organic agriculture on a global scale. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(24), pp.7611-7616.

de Ponti, T., Rijk, B. and van Ittersum, M. (2012). The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems*, 108, pp.1-9.

Erb, K., Lauk, C., Kastner, T., Mayer, A., Theurl, M. and Haberl, H. (2016). Exploring the biophysical option space for feeding the world without deforestation. *Nature Communications*, 7, p.11382.

Forster, D., Andres, C., Verma, R., Zundel, C., Messmer, M. and Mäder, P. (2013). Yield and Economic Performance of Organic and Conventional Cotton-Based Farming Systems – Results from a Field Trial in India. *PLoS ONE*, 8(12), p.e81039.

Frison, E. (2018). Agroecology: Opportunities and challenges for European development policy.

Gattinger, A., Müller, A., Häni, M., Skinner, C., Fließbach, A., Buchmann, N., Mäder, P., Stolze, M., Smith, P., El-Hage Scialabba, N. and Niggli, U. (2012) Enhanced top soil carbon stocks under organic farming – a global meta-analysis, Working Paper. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 109 (44), 18226-18231.

Goded, S., Ekroos, J., Domínguez, J., Guitián, J. and Smith, H. (2018). Effects of organic farming on bird diversity in North-West Spain. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 257, pp.60-67. [<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880918300422>]

Hine, R., Pretty, J. and Twarog, S. (2008) Organic agriculture and food security in Africa. (UNCTAD/DITC/TED/2007/15). United Nations, Geneva and New York.

IFOAM EU and FiBL (2016). *Organic Farming, Climate Change Mitigation and Beyond: Reducing the Environmental Impacts of EU Agriculture*. Brussels: IFOAM EU. Available online: https://www.ifoam-eu.org/sites/default/files/ifoameu_advocacy_climate_change_report_2016.pdf

International Federation of Organic Agriculture Movements (2008). Criticisms and Frequent Misconceptions about Organic Agriculture: The Counter-Arguments. Bonn: International Federation of Organic Agriculture Movements. Available online: https://www.ifoam.bio/sites/default/files/page/files/misconceptions_compiled.pdf [Accessed on 25.07.2018].

Kesse-Guyot, E., Baudry, J., Assmann, K., Galan, P., Hercberg, S. and Lairon, D. (2017). Prospective association between consumption frequency of organic food and body weight change, risk of overweight or obesity: results from the NutriNet-Santé Study. *British Journal of Nutrition*, 117(02), pp.325-334.

- Kragten, S. and de Snoo, G.R.** (2008). Field-breeding birds on organic and conventional arable farms in the Netherlands. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 126, pp.270-274.
- Lampkin N.H., Pearce, B.D., Leake, A.R., Creissen, H., Gerrard, C.L., Girling, R., Lloyd, S., Padel, S., Smith, J., Smith, L.G., Vieweger, A., Wolfe, M.S.** (2015) The role of agroecology in sustainable intensification. *The Organic Research Center*.
- Lori, M., Symnaczik, S., Mäder, P., de Deyn, G., Gattinger, A.** (2017). Organic farming enhances soil microbial abundance and activity—a meta-analysis and meta-regression. *PLOS ONE* 12, p.e0180442.
- Maeder, P., Fliessbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P., Niggli, U.** (2002). Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. *Science* 296, pp.1694-1697.
- Mie, A., Andersen, H., Gunnarsson, S., Kahl, J., Kesse-Guyot, E., Rembiałkowska, E., Quaglio, G. and Grandjean, P.** (2017). Human health implications of organic food and organic agriculture: a comprehensive review. *Environmental Health*, 16(1).
- Moakes, S., Mortimer, S., Nicholas, P., Padel, S.** (2011). The Potential for Extending Economic Farmlevel Benchmarking to Environmental and Other Aspects of Farm Performance. Final report to Defra, Project DO0103. Newbury: Organic Research Centre.
- Mueller, A., Schader, C., El-Hage Scialabba, N., Brüggemann, J., Isensee, A., Erb, K., Smith, P., Klocke, P., Leiber, F., Stolze, M. and Niggli, U.** (2017). Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture. *Nature Communications*, 8(1).
- Niggli, U.** (2014). Sustainability of organic food production: challenges and innovations. *Proceedings of the Nutrition Society*, 74(01), pp.83-88.
- Ponisio, L., M'Gonigle, L., Mace, K., Palomino, J., de Valpine, P. and Kremen, C.** (2014). Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1799), pp.20141396-20141396.
- Orsini, S., Padel, S., Lampkin, N.** (2018) Labour Use on Organic Farms: A Review of Research since 2000. *Organic Farming*, 4(1). DOI: 10.12924/of2018.04010007.
- Schader, C., Muller, A., Scialabba, N., Hecht, J., Isensee, A., Erb, K., Smith, P., Makkar, H., Klocke, P., Leiber, F., Schwegler, P., Stolze, M. and Niggli, U.** (2015). Impacts of feeding less food-competing feedstuffs to livestock on global food system sustainability. *Journal of The Royal Society Interface*, 12(113), p.20150891.
- Schmutz, U. and Foresi, L.** (2017). Vegan organic horticulture – standards, challenges, socio-economics and impact on global food security. *Acta Horticulturae*, (1164), pp.475-484.
- Schmutz, U., et al.** (2008) National-scale modelling of N leaching in organic and conventional horticultural crop rotations - policy implications. Poster at: Cultivating the Future Based on Science: 2nd Conference of the International Society of Organic Agriculture Research ISOFAR, Modena, Italy, June 18-20, 2008.
- Schrama, M., de Haan, J.J., Kroonen, M., Verstegen, H., Van der Putten, W.H.,** (2018) Crop yield gap and stability in organic and conventional farming systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 256, pp.123-130.
- Seufert, V., Ramankutty, N. and Mayerhofer, T.** (2017). What is this thing called organic? – How organic farming is codified in regulations. *Food Policy*, 68, pp.10-20.
- Seufert, V., Ramankutty, N. and Foley, J.A.** (2012) Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485, pp.229-232.
- Shewry, P., Pellny, T. and Lovegrove, A.** (2016). Is modern wheat bad for health? *Nature Plants*, 2(7), p.16097.
- Skinner, C., Gattinger, A., Mueller, A., Mäder, P., Fließbach, A., Ruser, R. and Niggli, U.** (2014) Greenhouse gas fluxes from agricultural soils under organic and non-organic management – a global meta-analysis. *Science of the Total Environment*, 468-469, pp.553-563.
- Soil Association and Sustain** (2018). Myth and Reality. Organic vs non-organic: the facts. Soil Association.

Solagro (2014). Un scénario soutenable pour l'agriculture et l'utilisation des terres en France à l'horizon 2050. Toulouse: Solagro.

Sutherland, L., Gabriel, D., Hathaway-Jenkins, L., Pascual, U., Schmutz, U., Rigby, D., Godwin, R., Sait, S., Sakrabani, R., Kunin, W., Benton, T. and Stagl, S. (2012). The 'Neighbourhood Effect': A multidisciplinary assessment of the case for farmer co-ordination in agri-environmental programmes. *Land Use Policy*, 29(3), pp.502-512.

TP Organics (2017). Research & Innovation for Sustainable Food and Farming. Brussels: TP Organics. Available online: http://tporganics.eu/wp-content/uploads/2017/11/TPOrganics_FP9_position_paper_final_Nov2017.pdf [Accessed on 25.07.2018].

Tuck, S.L., Winqvist, C., Mota, F., Ahnström, J., Turnbull, L.A. and Bengtsson, J. (2014) Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. *Journal of Applied Ecology J Appl Ecol.* 2014 Jun; 51(3): 746–755. Published online 2014 Feb 7. DOI: 10.1111/1365-2664.12219.

Wibbelmann, M., Schmutz, U., Wright, J., Udall, D., Rayns, F., Kneafsey, M., Trenchard, L., Bennett, J. and Lennartsson, M. (2013) Mainstreaming Agroecology: Implications for Global Food and Farming Systems. Centre for Agroecology and Food Security Discussion Paper. Coventry: Centre for Agroecology and Food Security.

Willer, H., Lernoud, J. (2018). *The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends 2018.* Rep., FIBL/ IFOAM, Frick, Switz.

Wittig, F., Heuer, T., Claupein, E., et al. (2010) Auswertung der Daten der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II): eine integrierte verhaltens- und lebensstilbasierte Analyse des Bio-Konsums. BÖL Abschlussbericht FKZ: 08 OE 056, 08 OE 069. Max Rubner-Institut; Georg-August-Universität Göttingen.

Zasada, I., Schmutz, U., Wascher, D., Kneafsey, M., Corsi, S., Mazzocchi, C., Monaco, F., Boyce, P., Doernberg, A., Sali, G. and Piorr, A. (2017). Food beyond the city – Analysing foodsheds and self-sufficiency for different food system scenarios in European metropolitan regions. *City, Culture and Society*.

Автори

Мігель де Поррас (Miguel de Porras), FiBL, Європа

Урс Нігглі (Urs Niggli), FiBL & Наглядова рада TP Organics

Нікола Лав (Nicola Love), FiBL, Європа

Брем Мескопс (Bram Moeskops), IFOAM EU & TP Organics

Сюзанна Падель (Susanne Padel), Органічний дослідний центр (Organic Research Centre)

Ульріх Шмуц (Ulrich Schmutz), Центр агроекології університету Ковентрі (Coventry University Centre for Agroecology)

Іржі Лехейчек (Jiří Lehejček), Чеська технологічна платформа для органічного сільського господарства (Czech Technology Platform for Organic Agriculture)

Александр Бек (Alexander Beck), Асоціація переробників органічних харчових продуктів (AöL e.V.)

Адріан Мюллер (Adrian Muller), FiBL

Карін Улмер (Karin Ulmer), ACT Alliance

Вероніка Шабль (Veronique Chable), Національний інститут сільськогосподарських досліджень Франції (INRA)

Лес Левідов (Les Levidow), Відкритий університет (The Open University)

Патрік Мульвані (Patrick Mulvany), Університет Ковентрі, панель «Біологія для стратегій суспільства» Ради з досліджень біотехнологій та біологічних наук (BBSRC), Рада з питань харчової етики та радник робочої групи з питань сільськогосподарського біорізноманіття Міжнародного комітету планування з питань продовольчого суверенітету (IPC)

Контактні дані TP Organics – Європейська технологічна платформа в галузі органічного сільського господарства і харчових продуктів: п/с IFOAM EU – 124, Рю дю Коммерс – 1000 Брюссель – Тел.: +32 2 4162761 – Факс: +32 2 7357381 www.tporganics.eu; info@tporganics.eu

Оригінальна публікація англійською мовою (TP Organics Research Briefing Scientific evidence on how organic food and farming contributes to sustainable food security, 2018) доступна за посиланням: <https://tporganics.eu/wp-content/uploads/2018/08/tporganics-briefing-evidence-of-the-performance-of-organic-farming.pdf>

Переклад українською мовою виконано в рамках швейцарсько-української програми «Розвиток торгівлі з вищою доданою вартістю в органічному та молочному секторах України», що фінансується Швейцарською Конфедерацією та впроваджується Дослідним інститутом органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія) у партнерстві із SAFOSO AG (Швейцарія), www.qftp.org

Квітень 2021 р.