

## Практична робота 4

### ТЕМА: «Харчові ресурси зернобобових культур».

**Мета роботи:** Засвоїти систематику, характерні морфологічні особливості та харчові ресурси зернобобових культур.

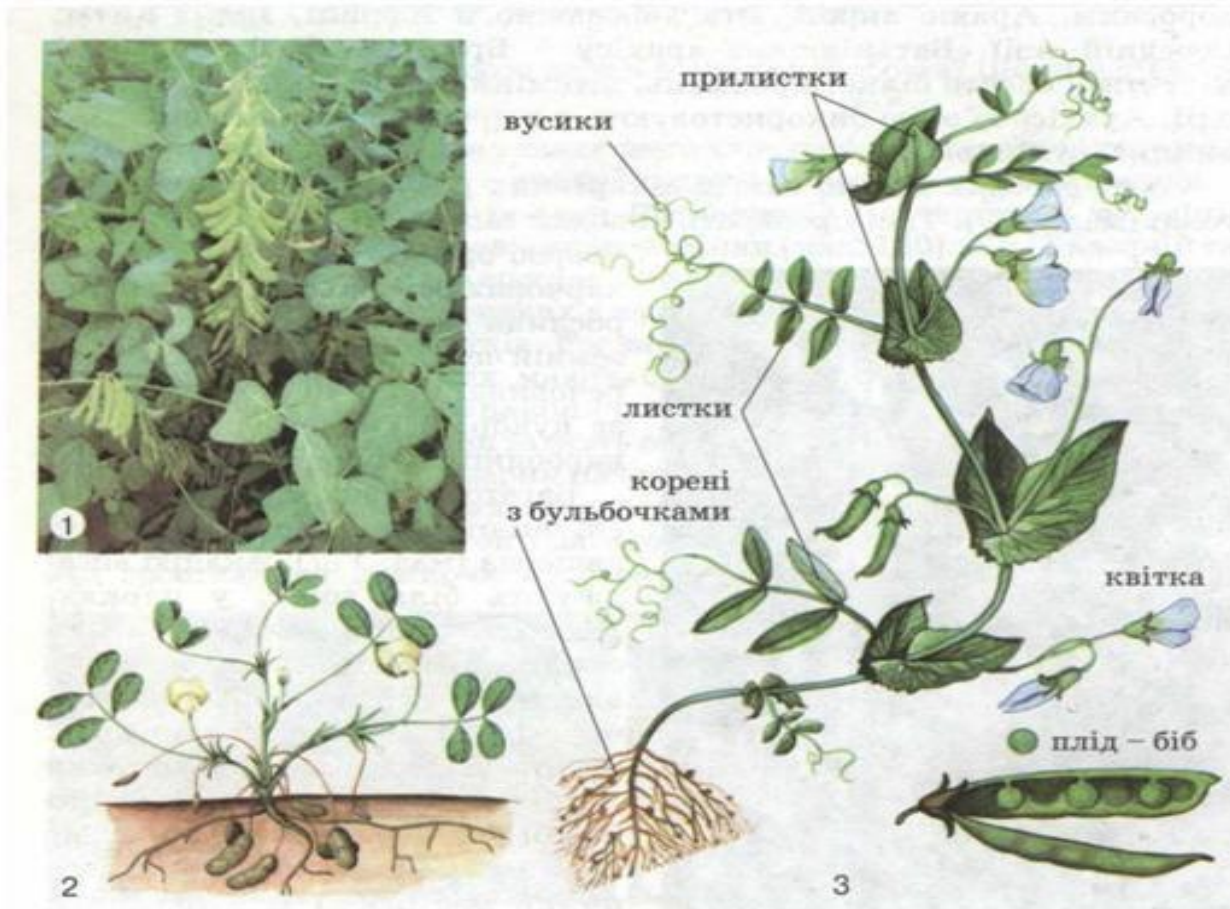
**Матеріали та обладнання:** підручники, електронні інформаційні ресурси, довідники.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

**Загальна характеристика.** До групи зернових бобових культур відносяться горох, сочевиця, квасоля, чина, соя, нут, кормові боби, люпин, арахіс (мал. 1). Всі вони належать до родини бобових (Fabaceae).

#### Зернобобові культури

[Адзукі](#) • [Боби](#) • [Вігна](#) • [Горох](#) • [Гуар](#) • [Каян](#) • [Лобія](#) • [Маш](#) • [Нут](#) • [Соя](#) • [Урад](#) • [Квасоля](#) • [Сочевиця](#) • [Чина](#)  
(Чина нутова)



Мал. 1. Зернобобові культури: соя (1), арахіс (2), горох посівний (3).

Зернобобові відіграють важливу роль у поліпшенні родючості ґрунтів, особливо бідних дерново-підзолистих, піщаних і супіщаних ґрунтів Полісся України. Вони характеризуються виключно цінною здатністю зв'язувати вільний азот повітря за допомогою бульбочкових бактерій і збагачують ґрунт на азотні сполуки. Дослідженнями встановлено, що на 1 га площі після вирощування зернобобових рослин залишається до 50 - 100 кг/га азоту і значна кількість органічних речовин, особливо багато останніх залишається в ґрунті, коли зернобобові рослини, зокрема люпин, вирощувати на зелене добриво як сидеральні культури.

Зернобобові рослини здатні також поліпшувати структуру ґрунту, збагачувати орний шар на фосфор, калій, кальцій, поліпшувати його хімічні властивості. Завдяки цьому вони є одним з найкращих попередників у сівозміні для зернових і технічних культур.

Серед сільськогосподарських культур зернобобові відзначаються найвищим вмістом білка. У зерні зернобобових середній вміст білка становить 16 % 25 - 35 %, а в деяких з них (соя, кормовий люпин) - понад 40 %.



За вмістом білка в зерні і калорійністю зернобобові культури переважають м'ясо, рибу та інші продукти харчування. Важливо й те, що їх білки є повноцінними за амінокислотним складом і значно краще засвоюються організмом, ніж білки злакових культур.

За вмістом у зерні основних незамінних амінокислот (аргініну, валіну, лізину, триптофану та ін.) зернобобові в 1,5 - 3 рази переважають білок злакових культур.

Крім білків, у зерні більшості зернових бобових культур міститься близько

50 % вуглеводів, від 1 до 7 - 14 % жиру (у сої - до 26 %), 2 - 7 % зольних речовин, значна кількість вітамінів А, В1, В2, С та ін.

Зернові бобові завдяки цінному хімічному складу зерна мають велике промислово-сировинне значення. Із зерна їх виробляють крупи, борошно, різні кондитерські вироби, харчові й кормові концентрати. Із недозрілих плодів і зерна гороху (особливо цукрового), спаржевої квасолі, сої виготовляють смачні й поживні консерви. Олія із зерна сої широко використовується (особливо у США) для виробництва високоякісного маргарину.

Культура	Вода	Білок	Крохмаль	Жир	БЕР	Сира клітковина	Зола
Горох	10-15 12-14	16-35 25-	20-46 47-60	1,3-1,5	48-55 48-	3,0-6,0 3,5-	2,0-3,1
Сочевиця	12-15 12-14	34 22-30	50-56 ,42,5	1,3- 1,4 2,3	55 45-52	4,0 5,0-5,5	2,0-2,5
Квасоля	12-14	25-34 25-	47-60	1,0-1,2	45-52 45-	4,0-5,4 4,0-	2,5-3,0
Чина		34		4,0-7,2	52	5,4	2,5-3,0
Нут	10-14 14-16		50-55 22-34				2,5-3,0
Кормові боби		25-35 30-		1,0-1,3 13-	46-54 19-	3,4-6,0 2,9-	
Соя	14-18	60	18-39	26	30	11	2,6-4,3
Люпин кормовий		30-48		3,6-14	18-21	11-18	4,5-6,8
							2,5-4,0

Для повноцінної годівлі тварин в одній кормовій одиниці вміст перетравного протеїну має становити 110 — 120 г. У зерні зернобобових культур міститься 174 - 276 г перетравного протеїну на одну кормову одиницю, в зеленій масі 160-205 г. Тому вони мають важливе значення у збалансуванні кормових раціонів за білком відповідно до зоотехнічних норм. За статистичними даними, за рахунок зернобобових потреби тваринництва у протеїні задовольняються на 70 - 75 %.

На корм худобі використовують подрібнене або розмелене зерно в чистому вигляді, а також у складі комбікормів, сіно, сінаж, зелену масу, соєві шроти, макуху, а також солому й полову зернобобових культур.

Соя, кормові боби і кормовий люпин є важливими культурами у зеленому конвеєрі, в якому їх часто висівають у багатокомпонентних сумішах з кукурудзою, бобами, суданською травою.

Зерно зернобобових культур, зокрема чини, сої, використовують також для технічних потреб — виробництва клею (казеїну), пластмас, лаків та інших матеріалів.

Середня врожайність зернових бобових культур в Україні нижча, ніж зернових культур, на 7-9 ц/га. Найвищою середньою урожайністю серед зернобобових відзначається в Україні горох (25 ц/га), найнижчою — люпин

(8,6 ц/га), урожайність інших зернобобових — у межах 12 - 25 ц/га.

В Україні зернові бобові культури вирощують на всій території з переважанням у Лісостепу та на Поліссі холодостійких і вологолюбних (горох, кормові боби, сочевиця, люпин), у Степу — посухостійких (нут, чина, соя), в усіх зонах — квасоля.

Серед зернобобових є група рослин (люпин, кормові боби, горох), коренева система яких добре засвоює поживні речовини (особливо фосфор) з важкорозчинних сполук ґрунту. Це важливо з господарського погляду, бо є можливість зекономити частину фосфорних добрив без зниження урожайності цих культур.

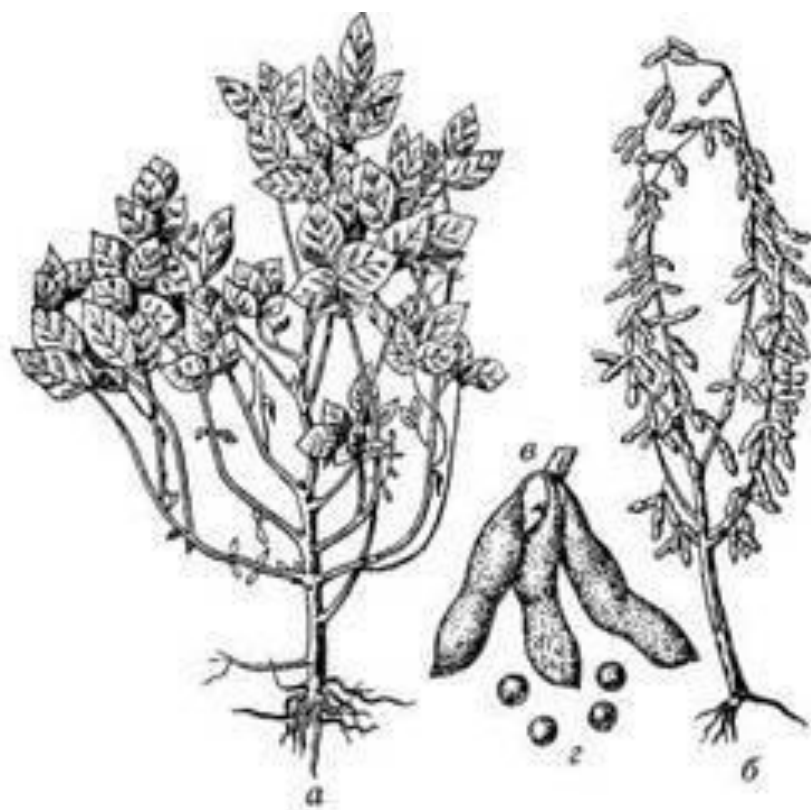
Світове виробництво зернобобових культур зросло до 22 млн т. Серед зернобобових найбільш поширеною є соя (мал. 2). В Україні посівні площі під цією культурою із кожним роком збільшуються. Соя має потребу у великій кількості вологи, тому її вирощують у центральних областях - Полтавській, Кіровоградській, Вінницькій, Хмельницькій, Київській, Черкаській, а також Херсонській. Посівні площі під соєю в останні роки були в межах 1,1-1,5 млн. га.

Має універсальне використання: продовольча, технічна і кормова культура. Насіння містить 39% (33-52%) білка, 20% (14- 25%) жиру, 24% вуглеводів, 5% зольних елементів (переважно К, Р, і Са), а також різні ферменти, вітаміни (А, В, С, D.Є) та інші речовини. Цінність – високий вміст білка, який є повноцінним, а за амінокислотним складом близький до білків тваринного походження і добре засвоюється організмом. Гліцинін сої при закисанні згортається, що дає змогу виготовляти з неї багато різних продуктів харчування. Медичною наукою встановлено, що у продуктах харчування, виготовлених з сої, є антисклеротичні речовини. Із сої виготовляють соуси, молоко, сир, котлети, кондитерські вироби, ковбаси, сурогати кофе тощо. В їжу використовують також незрілі боби у вареному й консервованому вигляді. Соя важлива технічна культура. Вона займає перше місце у світовому виробництві рослинної олії, яку використовують безпосередньо в їжу і як сировину для виготовлення столового маргарину. Соеву олію широко використовують у миловарній та лакофарбній промисловості. З білків сої виробляють пластмаси, клей. Соя має велике значення як кормова культура. Її використовують на зелений корм, для виробництва сінажу, трав'яного борошна, силосу, монокорму. Поживність кормів із сої досить висока. Цінний концентрований корм – соєва макуха і шрот, що містять відповідно до 47 та 45% білка. Згодовують тваринам половину й солому сої (вівцям, козам).

Посівні площі гороху в останні роки зменшились до 500 тис. га. В Україні урожайність гороху не висока — 15-24 ц/га, але окремі господарства при вирощуванні за інтенсивними технологіями збирають по 40-50 ц/га.

Площа нуту в Україні становить лише 70-80 тис. га, квасолі — 22-27 тис.

га.



Мал. 2. Соя: а – вегетуюча рослина, б – рослина з дозріваючими бобами, в – боби, г – насіння.

Враховуючи особливості переважного використання головної продукції (зерна) зернових бобових культур у народному господарстві, їх поділяють на:

1. **типово харчові**, до яких відносять квасолю, сочевицю, горох, що відзначаються високими смаковими та кулінарними якостями і використовуються для виготовлення смачних і поживних страв;

2. **кормові** — чина, нут, кормові боби, люпин білий і жовтий, зерно яких є цінним компонентом у виробництві комбікормів;

3. **універсальні** — соя, яка є цінною харчовою, технічною і кормовою культурою.

Поділ зернобобових на такі групи є, звичайно, умовним, бо, наприклад, сочевиця є не тільки харчовою, а й певною мірою кормовою культурою; кормові боби, нут (білонасінні сорти) є також харчовими культурами; чина використовується як харчова і технічна культура.

**Морфологічна будова.** Коренева система у бобових стрижнева. Головний корінь, який розгалужується на велику кількість бічних корінців, проникає у ґрунт на глибину до 2 - 3 м і більше. Бобові культури здатні за

допомогою бульбочкових бактерій фіксувати азот із повітря. При нормальних умовах на одній рослині утворюється в середньому від 21 до 80 бульбочок і більше. На коренях сої вони формуються в основному на головному корені, де вони крупніші, та бокових корінцях, основна їх кількість розміщується в орному шарі ґрунту 0-15 см (мал. 3).



Мал. 3. Коренева система сої.

Соеві бульбочкові бактерії відсутні в більшості типів ґрунтів. Після збирання врожаю вони залишаються у ґрунті життєздатними протягом 3-5 років.

Соя в симбіозі з бульбочковими бактеріями може засвоїти близько 50-70 % потрібного їй азоту. Таким чином, вона здатна накопичувати в ґрунті після збирання врожаю до 80-100 кг біологічного азоту, що рівноцінно внесенню 15-20 т гною.

Крім того, біологічний азот покращує структуру і родючість ґрунту, є дешевим і, що дуже важливо зараз, - екологічно нешкідливим.

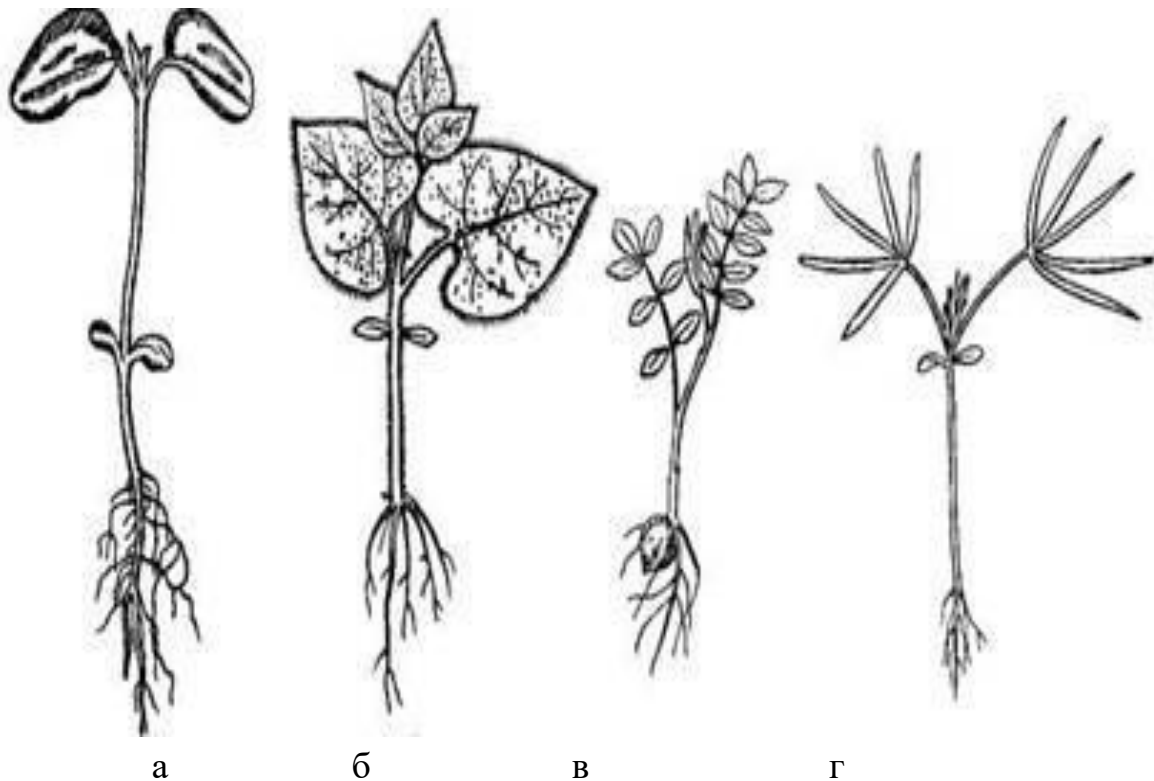
Стебло в деяких зернобобових рослин досить нестійке проти вилягання (горох, чина тощо), а в інших, навпаки, міцне, прямостояче і не вилягає (боби, нут, люпин та ін.). Є зернобобові рослини (окремі види квасолі), які мають витке стебло (квасоля), або чіпке завдяки вусикам (горох). Висота стебла у

різних зернобобових рослин може коливатись від 15 - 25 см (сочевиця) до 2,5 - 3 м і більше (квасоля багатоквіткова).

Листки у зернобобових рослин складні (мал. 4):

- у гороху, вики, сочевиці, бобів, чини, нуту, арахісу парно- або непарнопірчасті;
- у квасолі, сої — трійчасті;
- у люпинів — пальчасті.

Квітки зернобобових рослин неправильної форми, п'ятироздільні, мають чашечку і віночок (рис. 5). Пелюстки віночка різні за розміром і формою. Одна з пелюсток, що є непарною і має найбільший розмір, називається вітрилом; дві інші, які вільно розміщуються по боках віночка, називаються весельцями (крилами), четверта і п'ята пелюстки, розміщені внизу віночка, утворюють так званий човник. Забарвлення віночка — від білого до червоного й фіолетового. У кожній квітці є 10 тичинок і стиснена з боків маточка. Квітки утворюють суцвіття (китицю) або розміщуються по одній чи по дві у піхві листка.



Мал. 4 . Сходи і листки зернобобових: а, б – трійчасті листки (соєа, квасоля), в – пірчасті листки (нут), г – пальчасті листки (люпин).

Плід зернобобових рослин — біб, різний за розміром (від 0,5 до 25 см і більше) та формою (прямий, зігнутий, пухирчастий тощо). Боби різних рослин містять від однієї до 10 - 12 насінин.



Мал. 5. Квітка і плід бобових культур.

Насіння бобових кріпиться до створок бобів, на відміну від хрестоцвітих, де воно кріпиться до центральної перегородки стручка, що є характерною відміною (мал. 6).



Насіння Мал. 6. Характер кріплення насіння бобових: 1 – біб, 2 – стручок.



Зерно зернобобових рослин також дуже різноманітне за розміром, формою і забарвленням. Воно вкрите досить міцною шкірястою насінною оболонкою, під якою розміщуються дві сім'ядолі і зародок. Зародок має зародковий корінець і брунечку.

**Горох.** Серед зернобобових займає найбільші посівні площі – до 5 млн га, що становить близько 30% світової площі. Це пояснюється його високою врожайністю та цінними продовольчими і кормовими якостями. Зерно гороху містить від 20 до 36% білка, 29-54% вуглеводів, до 16% жиру, до 3% зольних речовин. Його білок є повноцінним за амінокислотним складом і засвоюється в 1,5 раза краще, ніж білок пшениці. Горох добре розварюється і широко вживається в їжу у вигляді різних продуктів харчування. Зелене недозріле насіння гороху містить до 25-30% цукру, значну кількість вітамінів А,В,В<sub>1</sub>,С, мінеральних речовин і є цінним дієтичним продуктом. Зелений горошок та недозрілі плоди його овочевих сортів використовують у консервній промисловості. Горохове борошно використовують як цінний концентрований корм для тварин, 1 кг якого відповідає 1,17 кормової одиниці і містить 180-240 г перетравного протеїну. Тваринам згодують також зелену масу, сіну, соломку гороху, кормова поживність яких завдяки значному вмісту білка набагато вища, ніж злакових культур. На Україні горох займає коло 1,5 млн га. Вирощують його у всіх зонах країни. Середня врожайність Гороха у передових господарствах – 45 ц/га і більше.

**Квасоля, соєві боби, горох, нут** та інші бобові культури - багате джерело рослинного білка, тому такі продукти особливо цінуються серед вегетаріанців та веганів. Найбільша кількість рослинного протеїну міститься у готовій квасолі, сочевиці та нуті – близько 5-8 г білка на 100 г продукту. Крім цього бобові містять такі корисні речовини: • складні вуглеводи, які набагато повільніше перетравлюються і на відміну від швидких, надають людині більше енергії, не викликаючи різких стрибків інсуліну; • клітковину – близько 7-10 г на 100 г готового продукту; рослинна клітковина сприяє активному травленню та покращенню роботи кишечника; у поєднанні з білком, клітковина дає тривале відчуття ситості; • натуральну фолієву кислоту (фолати), яка необхідна для системи кровотворення, запобігання анемії, оновлення слизової оболонки кишечника та підвищення згортання крові; також фолати життєво необхідні під час вагітності, оскільки вони сприяють повноцінному розвитку ембріона; • залізо – за вмістом цього мікроелемента лідирує сочевиця та біла квасоля (вміст заліза близько 37% добової норми), залізо необхідне організму людини для швидкого транспортування кисню з легень до тканин; • магній - незамінний мікроелемент для повноцінного функціонування серця та нервової системи, вміст магнію в бобових становить близько 17% добової норми; • калій – 16% добової норми міститься у вареній білій квасолі, мікроелемент необхідний для повноцінної роботи серця, підвищення еластичності шкірного

покриву, фізичної витривалості, як профілактика м'язових спазмів, запорів та слабкості м'язів; • амінокислота триптофан - у великій кількості міститься в сочевиці і позитивно впливає на психоемоційний стан людини.

**Бобові** відносяться до продуктів у яких низький глікемічний індекс - 20-35, отже їх вживання має менший вплив на рівень цукру в крові, тому допускається для людей, у яких діагностовано таке захворювання, як цукровий діабет. Для тих, хто стежить за своєю вагою, вживання бобових в їжу також може бути дуже корисним. Добре насичуючи організм, квасоля, горох, нут, маш та інші зернобобові не такі калорійні, як горіхи і містять жирів всього від 0,5 до 3 г на 100 г готового продукту. Включення бобових у щоденний раціон харчування буде особливо актуально в холодну пору року. Їх можна додавати при варінні супів, в салати, тушкувати, подрібнювати і готувати на їх основі випічку.

Кілька поширених страв, які можна зустріти на столах українців:

- борщ із квасолею чи бобами;
- тушковані боби або квасоля з овочами;
- хумус із нуту;
- гороховий суп із сухим, консервованим або свіжим горошком;
- овочевий суп із квасолею, бобами, спаржею;
- дав із цілісної сочевиці;
- пиріжки та пироги з горохом або червоною квасолею;
- буріто з відвареними бобами.

Практично всі зернобобові овочеві культури потребують тривалої термічної обробки — тушкування, варіння, у цьому випадку вони значно менше викликать здуття живота та метеоризм.

Щоб споживання різних бобів приносило максимум користі, дієтологи рекомендують уникати поєднань з наступними продуктами:

- хлібом;
- горіхами;
- жирним м'ясом;
- картоплею (оскільки крохмаль знижує кількість засвоюваного організмом білка).

Використовуйте в рецептах квасолю, маш, нут та інші боби з різними овочами, крупами, додайте такі спеції як імбир, куркуму, перець.

## ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Надайте характеристику зернобобових культур перелічених у класифікації, їх значення, поширення, використання, площі, урожайність, хімічний склад тощо.

**Завдання 2.** Опишіть харчові ресурси зернобобових культур у таблиці 1:

**Зміст звіту.** Результати виконання завдань

*Таблиця 1*

**Характеристика харчових ресурсів зернобобових культур**

Культура	Урожайність, т/га	Вид харчової продукції		Різновидності страв
		первинна	після переробки	
<i>Соя</i>				
<i>Горох</i>				
...				
...				
...				
...				
...				
...				
...				
...				

**Контрольні питання**

1. Які ви знаєте зернобобові культури?
2. Назвіть основні біологічні особливості зернобобових культур.
3. Яка коренева система бобових культур?
4. Які типи складних листків бобових?
5. Назвіть будову плоду та його частин.
6. Які вам відомі харчові ресурси зернобобових культур?